

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND DEUTSCHER PHYSIKALISCHER
GESELLSCHAFTEN E. V.

unter der Redaktion

von H. EBERT

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, D. HAHN,
F. HUND, H. MOSER, M. PFLÜCKE, R. W. POHL,
B. RAJEWSKY, R. ROMPE, F. TRENDELENBURG,
R. VIEWEG, K. WOLF



AKADEMIE-VERLAG · BERLIN

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.

unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön†

Band 40

Februar 1961

Heft 2

0. Allgemeines

2-1 **Albert Einstein.** *Naturwissenschaft und Religion.* Phys. Bl. **16**, 353—358, 1960, Nr. 7. (Juli.) Beggerow.

2-2 **Sir George P. Thomson.** *Nature of physics and its relation to other disciplines.* Amer. J. Phys. **28**, 187—192, 1960, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Engl., Corpus Christi Coll.)

2-3 **Charles A. Hachemeister.** *New look at the manpower problem.* Amer. J. Phys. **26**, 192—193, 1958, Nr. 3. (März.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst.) Schön.

2-4 ***P. Kaltenbach und H. Meldau.** *Physik für Seefahrer. I. Bd. Mechanik-Wärmelehre-Optik.* 9., völlig neubearbeitete Aufl. v. P. KALTENBACH u. H. MENZ†. 402 S. mit 387 Abb. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1960. DM 24,80. ... "Das Buch soll die physikalischen Grundlagen der technischen Einrichtungen bringen, mit denen der Kapitän und die Schiffsoffiziere an Bord der heutigen Schiffe zu tun haben oder die sonstwie für die verständnisvolle Ausübung des nautischen Berufs von Belang sind." ... Inhalt: Mechanik (Statik, Dynamik, Wellen, Schall). Wärmelehre (Thermometer, Wärmeausdehnung, Wärmequellen, Zustandsänderungen). Optik (Ausbreitung, Reflexion, Brechung des Lichtes, Farbe, opt. Geräte, opt. Erscheinungen in der Lufthülle, Lichtmessung). Übungsaufgaben. Sachverzeichnis. H. Ebert.

2-5 ***Meyers.** *Rechenduden. Anleitungen, Regeln, Tabellen, Formeln für einfache und schwierige Rechengänge.* Erster verbesserter Nachdruck. 896 S. m. 442 Abb. Bibliographisches Institut, Mannheim, 1960. DM 12,60 (Ln). "... ist so gegliedert und durch das Sachregister erschlossen, daß man Definitionen, Anwendungsmöglichkeiten und Anwendungsbereiche zahlreicher mathematischer Begriffe schnell und sicher nachschlagen kann. Auch die Frage des sinnvollen Einsatzes von Rechenmaschinen wird behandelt..." Nach Einführung (Zahlwort in Sprache und Schrift sowie Elementarrechnen), Liste mathematischer Zeichen, Mathematische Formelsammlung, Mathematische Funktionstabellen das „Lexikon“, so weit alphabetisch aufgegliedert, daß die bestehenden Zusammenhänge gewahrt werden. Stichwörter sind in einem Register gesondert gesammelt. Rabatt- und Währungs-Tabellen. H. Ebert.

2-6 **H. O. Kneser.** *Ludwig Bergmann † (1898—1959).* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 515, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Stuttgart, T. H.)

2-7 **William Braid White † (1878—1959).** J. acoust. Soc. Amer. **32**, 613—614, 1960, Nr. 5. (Mai.) Schön.

2-8 **Robert Sauer und Helmut Heinrich.** *Friedrich Adolf Willers. Sein Leben und Wirken. Mit Schriftenverzeichnis.* Z. angew. Math. Mech. **40**, 1—8, 1960, Nr. 1/3. (Jan./März.) V. Weidemann.

2-9 **Dr. Hans Löber am 4. April 1960 60 Jahre alt.** Glastechn. Ber. **33**, 164, 1960, Nr. 4. (Apr.) H. Ebert.

2-10 **K. Schuster und B. Elschner.** *Wilhelm Schütz 60 Jahre.* Phys. Bl. **16**, 428—429, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Jena.) Beggerow.

- 2-11 **Clemens Schäfer.** *Otto Lummer. Zum 100. Geburtstag.* Phys. Bl. **16**, 373-381, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Köln.) Beggerow.
- 2-12 **Samuel Rezneck.** *The education of an American scientist: H. A. Rowland, 1848 bis 1901.* Amer. J. Phys. **28**, 155-162, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Troy, N. Y., Rensselaer Polytechn. Inst.) Schön.
- 2-13 **Konrad Eggerath.** *Vorgeschichte und Geschichte des Avogadroschen Gesetzes.* Beitr. math.-naturwiss. Unterr. 1960, Nr. 6, (März.) S. 17-21.
- 2-14 **25 Jahre Institut für Metallforschung in Stuttgart und Einweihung des Neubaus der Abteilung Sondermetalle.** Mitt. Max-Planck-Gesellsch. 1960, S. 131-188, Nr. 3. (Apr.) H. Ebert.
- 2-15 **Élisabeth Sauvenier-Goffin.** *La Société Royale des Sciences de Liège, ses fondateurs — ses publications.* Mém. Soc. Sci. Liège (5) **2**, 1960, Nr. 2. S. 1-52. V. Weidemann.
- 2-16 **R. S. Tebble und D. E. G. Williams.** *Summarized Proceedings of a Conference on some Aspects of Magnetism, Sheffield, September 1959.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 307-313, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Sheffield, Univ., Dep. Phys.) Ferrite u. Legierungen. Domänen-effekte u. dünne Schichten. Bezirke. Neutronenbeugung. Permanentmagnetische Materialien. Behnisch.
- 2-17 **R. A. Smith.** *Spectroscopy of solids.* Nature, Lond. **182**, 159-160, 1958, Nr. 4629. (19. Juli.) Kurzer Bericht über die Tagung über Spektroskopie von Festkörpern, veranstaltet durch die Physical Society in Malvern, England, 28.-29. 5. 1958. Kahle.
- 2-18 **A. F. Flender.** *Zur VDI-Hauptversammlung 1960 in Hamburg vom 16. bis 20. Mai.* Fertigung — Verwirklichung schöpferischer Gedanken. V. D. I.-Z. **102**, 545, 1960, Nr. 14. (11. Mai.)
- 2-19 **Karl K. Darrow.** *Bulletin of the American Physical Society 1960 "March" Meeting in Detroit, March 2.-24, 1960.* Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **5**, 142-207, 1960, Nr. 3. (21. März.) (New York, N. Y., Columbia Univ.)
- 2-20 **Karl K. Darrow.** *Bulletin of the American Physical Society 1960 Spring Meeting at Washington, D. C., April 25-28, 1960.* Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **5**, 220-333, 1960, Nr. 4. (25. Apr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.)
- 2-21 **Melvin B. Gottlieb.** *Minutes of the Divisional Meeting of the Division of Plasma Physics held in Monterey, California, December 3-5, 1959.* Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **5**, 306-328, 1960, Nr. 4. (25. Apr.)
- 2-22 *Bulletin of the American Physical Society 1960 Summer Meeting in the East McGill University, Montreal, June 15-17, 1960.* Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **5**, 334-386 1960, Nr. 5. (15. Juni.)
- 2-23 *The Annual Spring Meeting of the Chicago Section of the American Association of Physics Teachers, held in the Science Hall of De Paul University on April 27, 1957.* Amer. J. Phys. **26**, 132-133, 1958, Nr. 2. (Febr.)
- 2-24 **George R. Stubbs.** *The Minnesota Area Association of Physics Teachers regular Spring Meeting in Mann Hall in the Medical Science Building, Rochester, Minnesota, on May 4, 1957.* Amer. J. Phys. **26**, 133-134, 1958, Nr. 2. (Febr.)
- 2-25 *The Twenty-Third Annual Meeting of the Southeastern Section, American Physical Society, held at the University of Kentucky on April 4, 5 and 6, 1957.* Amer. J. Phys. **26**, 134-135, 1958, Nr. 2. (Febr.)
- 2-26 **Stanley Farr.** *The Annual Meeting of the Appalachian Section held at West Virginia University, Morgantown, October 5, 1957.* Amer. J. Phys. **26**, 200, 1958, Nr. 3. (März.) Schön.

- 2-27 **Richard T. O'Connor.** *The Annual Fall Meeting of the Chicago Section of the American Association of Physics Teachers, held in Chicago Borad of Education, on Saturday October 19, 1957.* Amer. J. Phys. **26**, 200—201, 1958, Nr. 3. (März.)
- 2-28 **Lyle W. Finley.** *The Annual Meeting of the Illinois Section of the AAPT, held on October 11—12, 1957 at University of Illinois, Urbana.* Amer. J. Phys. **26**, 201—202, 1958, Nr. 3. (März.)
- 2-29 **Larry Scheeter.** *The 76th Meeting of Oregon Section of the AAPT held at Reed College, Portland, on November 2, 1957.* Amer. J. Phys. **26**, 202—203, 1958, Nr. 3. (März.)
- 2-30 **Robert G. Parr.** *Papers from the Conference on Molecular Quantum Mechanics, held at the University of Colorado, Boulder, Colorado, June 21—27, 1959. Introductory note.* Rev. mod. Phys. **32**, 169, 1960, Nr. 2 (Apr.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Dep. Chem.) Schön.
- 2-31 *Scintillators and semiconductors, Symposium Washington 25.—26. 2 1960.* Nuclear Physics **18**, 1960, Nr. 5, (Mai.) S. 85—100.
- 2-32 **Ray L. Leadabrand.** *Radar astronomy symposium report. Tagung San Diego, 19.—21. Oktober 1959.* J. geophys. Res. **65**, 1103—1118, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst., Commun. Propag. Lab.) V. Weidemann.
- 2-33 *Commissione Sismologica Europea. Riunione di Utrecht (8—12 Aprile 1958).* Ann. Geofis. **11**, 149—152, 1958, Nr. 2. (Apr.) Schön.

I. Mathematik

- 2-34 **Federico Grabieli.** *Set functions and tensors.* Tensor (N. S.) **10**, 1—20, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Culver City, Calif., Hughes Aircr. Co., Syst. Anal. Lab.) Schön.
- 2-35 **H. v. Sanden.** *Zur numerischen harmonischen Analyse.* Z. angew. Math. Mech. **39**, 327—328, 1959, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Hannover.) Bei der Approximation einer periodischen Funktion durch eine endliche FOURIER-Reihe ersetzt man praktisch die Integrale der FOURIER-Koeffizienten durch Summen. Vf. untersucht den Einfluß der Gliederzahl dieser Summen auf die mittlere quadratische Abweichung. Pöschl.
- 2-36 **A. S. Meligy.** *Expansions of certain Whittaker functions.* Proc. Camb. phil. Soc. **56**, 233—239, 1960, Nr. 3. (Juli.) (Alexandria, Univ., Fa. Sci.) Entwicklung von $W_{k,m}(Z)$ nach BESSEL-Funktionen für $2m$ ganz oder null. Der Fall $m = 0$ gibt Entwicklungen für Exponential-, Sinus- und Cosinusintegrale. Für $m = \frac{1}{2}$ u. $\frac{3}{2}$ kommen Entwicklungen für die irregulären COULOMB-Wellenfunktionen mit Drehimpuls null und eins. Behnisch.
- 2-37 **Herbert Busemann.** *On spaces with one-parameter groups of motions.* Tensor (N. S.) **10**, 21—25, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Los Angeles, Calif., Univ.) Schön.
- 2-38 **M. E. Wise.** *On the radii of five packed spheres in mutual contact.* Philips Res. Rep. **15**, 101—106, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Eindhoven, Philips Res. Labs.) Behnisch.
- 2-39 **Makoto Kimpara.** *Sur les surfaces plongées dans un espace à connexion projective à quatre dimensions.* Tensor (N. S.) **10**, 61—72, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Kyüsü, Univ., Fac. Sci. Ing.) Schön.
- 2-40 **W. L. Smith.** *Zu: Regenerative stochastic processes.* Proc. roy. Soc. (A) **256**, 496 bis 501, 1960, Nr. 1287. (19. Juli.) Kommentar zu einer Arbeit desselben Autors (Ber. **35**, 183, 1956). Behnisch.
- 2-41 **Henry P. Kramer.** *On best approximation of random processes et al.* Trans. Inst. Radio Engrs. N. Y. **IT-6**, 52—53, 1960, Nr. 1. (März.) (Santa Barbara, Calif., Gen. Elect.

Co.) Die Anwendung eines ERHARD SCHMIDT'schen Satzes über Bilinear-Entwicklung von Funktionen zweier Veränderlichen (insbesondere des Kerns einer linearen Integralgleichung) auf zufällige Prozesse zeigt Optimaleigenschaften der Näherungsdarstellung nach KARHUNEN. Pöschl.

2-42 **Lajos Takács.** *On a general probability theorem and its applications in the theory of the stochastic processes.* Proc. Cambridge phil. Soc. **54**, 219-224, 1958, Nr. 2. (Apr.) (Budapest, Hungary, Acad. Sci., Math. Res. Inst.)

2-43 **J. Hajnal.** *Weak ergodicity in non-homogeneous Markov chains.* Proc. Camb. phil. Soc. **54**, 233-246, 1958, Nr. 2. (Apr.) (London, School Econ. Polit. Sci.)

2-44 **R. A. Sack.** *Equivalence of two absorption problems with Markovian transitions and continuous or discrete time parameters.* Proc. Camb. phil. Soc. **55**, 177-180, 1959, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Univ., Dep. Theor. Chem.)

2-45 **Erwin Fehlberg.** *Eine Methode zur Fehlerverkleinerung beim Runge-Kutta-Verfahren.* Z. angew. Math. Mech. **38**, 421-426, 1958, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Huntsville, Ala.)

2-46 **Julius Albrecht.** *Über die Abrundungsfehler bei der Iteration für $y = \sqrt[n]{x}$.* Z. angew. Math. Mech. **40**, 191, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Hamburg, Univ., Inst. Angew. Math.)

2-47 **W. Dück.** *Fehlerabschätzungen für das Iterationsverfahren von Schulz zur Bestimmung der Inversen einer Matrix.* Z. angew. Math. Mech. **40**, 192-194, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Berlin-Johannisthal.) V. Weidemann.

2-48 **S. C. R. Dennis.** *The numerical integration of ordinary differential equations possessing exponential type solutions.* Proc. Camb. phil. Soc. **56**, 240-246, 1960, Nr. 3. (Juli.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Engng Meth.)

2-49 **W. F. Bodmer.** *On the convergence of iterative processes for the solution of simultaneous equations in several variables.* Proc. Camb. phil. Soc. **56**, 286-289, 1960, Nr. 3. (Juli.) (Cambridge, Univ., Dep. Genetics.) Behnsch.

2-50 **H. K. Schuff.** *Elektronische Rechenanlagen 1958/59.* V. D. I.-Z. **102**, 701-705 1960, Nr. 17. (11. Juni.) (Dortmund.) Schön.

2-51 **Alan Rose.** *A note on the use of logical computers to determine the most efficient method of using factory machines.* Proc. Camb. phil. Soc. **56**, 186-188, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Nottingham, Univ.) Behnsch.

2-52 **P. E. Cavanagh.** *The recording of nuclear pulse data.* Nuclear Engng **5**, 255-257 1960, Nr. 49. (Juni.) (Harwell, U. K. Atom. En. Res. Est.) Zusammenfassend werden die Möglichkeiten der Speicherung auf Magnetbändern beschrieben. Bei der Analog-Speicherung ist die Amplitude des gespeicherten Impulses proportional zu der des zu Speichernden. Dabei werden Bandgeschwindigkeiten von etwa 40 cm/s benötigt. Zu Digital-Speicherung wird jeder Impuls in eine Impulsfolge (binäre Code) umgewandelt und so auf dem Band gespeichert. Es wird daher mehr Band benötigt, und die Bandgeschwindigkeit muß höher sein; ca. 2-3 m/s. Die erste Methode ist einfacher, dabei billiger und benötigt weniger Band, das Auflösungsvermögen ist jedoch auf < 2% beschränkt. Anwendungen: Szintillationsspektrometrie. Die zweite ist wesentlich komplizierter, aber auch genauer und wird bevorzugt bei Neutronenspektrometrie benutzt. Ein großer Vorteil der Magnetbandspeicher besteht in der einfachen Möglichkeit, komplex Korrelationen zu analysieren. Man bedient sich dabei der Mehrspuraufzeichnung.

Seyfried

2-53 **Z. Alterman and P. Rabinowitz.** *An interpretive system on the Weizac.* Bull. Res. Counc. Isr. **7F**, 136-138, 1958, Nr. 3. (Nov.) (Rehovot, Weizmann Inst. Sci., Dep. Appl. Math.) Beschreibung eines Dreiaß-Interpretiersystems für den Einadß-Digitalrechenautomaten, das die Programmierung auf Kosten einer Erhöhung der Rechenzeiten um rund 10% erheblich vereinfacht. V. Weidemann.

- 2-54 **D. Yesberg and A. I. Johnson.** *Machine computations for transient stagewise processes.* *Canad. J. Chem. Engng* **38**, 49—54, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Univ. Minnesota., Dep. Chem. Engng; Toronto, Ont., Univ., Dep. Chem. Engng.) H. Ebert.

II. Astronomie und Astrophysik

- 2-55 **Heinz-Gerd Müller.** *Meßmethoden in der Radioastronomie.* *Z. Instrum.-Kde* **68**, 117—124, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Bonn.) Übersicht über die Aufgaben und die Meßmethoden der Radioastronomie: Empfangsantennen (Dipol, YAGI-Antenne, Spiegel, Interferometerverfahren), Intensitätsmessungen (effektive Antennentemperatur, Vergleichsverfahren und spektrale Verteilung). Eine hochauflösende Meßapparatur der Bonner Universitätssternwarte für das 1420 MHz-Kontinuum wird beschrieben. G. Becker.
- 2-56 **F. Schmeidler.** *Beobachtungen und Theorien über die Struktur des Weltalls.* *Phys. Bl.* **16**, 359—363, 1960, Nr. 7 (Juli.) (München.) Beggerow.
- 2-57 **William A. Rense.** *Recent advances in space solar observatory instrumentation.* *A. R. S. J.* **30**, 313—322, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Boulder, Col., Univ.) Beschreibung der Instrumente, die zur Raumsonnenbeobachtung zur Verfügung stehen: Photonen-zähler für $\lambda < 20 \text{ \AA}$; Spektrograph mit Vorzerlegung, streifendem Einfall, ROWLAND-Kreis und ZnO: Zn-Fenster-Vervielfacher für $20 < \lambda < 900 \text{ \AA}$; Magnesiumfluoridbelegter Spektrograph mit senkrechtem Einfall und Wolframkathode für das LYMAN-Gebiet; hochauflösender ECHELLE-Spektrograph für LYMAN α ; Gitter-Kameras für LYMAN α und für eine geeignete solare Ultrarotbande. Erläuterung der astrophysikalischen Zusammenhänge. V. Weidemann.
- 2-58 **Riccardo Giacconi and Bruno Rossi.** *A "telescope" for soft X-ray astronomy.* *J. geophys. Res.* **65**, 773—775, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass., Amer. Sci. Engng, Inc.; Inst. Technol.) Es werden die Eigenschaften eines Systems untersucht, das weiche RÖNTGEN-Strahlen abbilden soll, die von der Sonne oder anderen extraterrestrischen Quellen ausgesandt wird. Das Abbildungssystem besteht aus einem Parabolspiegel mit Silberoberfläche. Da der Einfallswinkel kleiner als 2° sein muß, um Strahlung mit $10 \text{ \AA}$ Wellenlänge zu reflektieren, kann nur ein Teil des Spiegels ausgenutzt werden. Zur Verbesserung ordnet man mehrere Spiegel auf einer Achse konfokal an. Es wird abgeschätzt, daß in einem Gerät mit ca. 2 Meter Baulänge bei einer Winkelauflösung von 10^{-4} rad noch 10^{-5} Quanten/cm²sec über dem Untergrund der kosmischen Strahlung nachgewiesen werden können. Erbe.
- 2-59 **B. Höglund and V. Radhakrishnan.** *A radiometer for the hydrogen line.* *Chalmers tek. Högsk. Handl.* **1959**, Nr. 223, S. 1—25, Beschreibung der Empfangsanlage des 7,5 m Würzburg-Radioteleskops des Chalmers Wave Propagation Observatory in Onsala und der Kalibrierung des Gerätes. V. Weidemann.
- 2-60 **R. Michard, R. Servajean et G. Laborde.** *Spectroscopie des éruptions solaires dans le programme français de l'A. G. I. I. Instruments et observations. II. Généralités sur les spectres des éruptions.* *Ann. Astrophys.* **22**, 877—886/887—900, 1959, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Paris-Meudon, Obs.) Für den großen Eruptionsspektrographen am Pic du Midi wird ein Zweispiegel-Coelostat (Spiegel aus geschmolzenem Quarz von 50 und 40 cm Durchmesser) und ein horizontales Spiegelteleskop in NEWTONscher Aufstellung (Öffnung 515 mm, $f = 10,8 \text{ m}$) verwendet. Der Spektrograph arbeitet mit einem BLAZE-Gitter von BAUSCH und LOMB. Die sich überdeckende 2., 3., und 4. Ordnung der Wellenlängenbereiche um 8250, 5500 und 4120 Å werden durch ein Prisma vor dem Kameraobjektiv ($f = 4 \text{ m}$) getrennt und auf gekrümmten 35 mm Filmbändern (Kodak High speed infrared, IIIF und II 0) aufgenommen und damit praktisch der Bereich zwischen 3550 und 9000 Å auf einmal erfaßt. Auf 30 m Film können 21 Spektren in Abständen von 10 sec aufgenommen werden; die Belichtungszeiten liegen um 0,5 sec, die Dispersion um $2 \text{ \AA/mm}$. — Mit einem H α -LYOT-Filter, das vom verspiegelten Eintrittsspalt Licht empfängt, wird das

Sonnenbild eingestellt und die Spaltlage während der Spektralaufnahmen photographiert. Mit einer Zusatzeinrichtung können von einem Gebiet von $0,2 \times 0,2$ R in Schritten von $2''$ und 1 sec Serienspektren um H_α aufgenommen werden. In den Jahren 1957/58 wurden mit diesem Instrument 200 Spektren von 63 Eruptionen aller Größen erhalten. Es werden statistische Ergebnisse einer ersten groben Auswertung gegeben, u. zw.: 1. BALMER-Linien a) H_α : Es wurde praktisch keine Mitte-Rand-Variation der Zentralintensität (bezogen auf das lokale Kontinuum) gefunden, dagegen ein starkes Wachstum der Linienflügel gegen den Sonnenrand zu (beides zur Zeit des Eruptionsmaximums). Es besteht nur eine schwache Korrelation zwischen Zentralintensität und Linienbreite. b) Die Zahl der beobachteten BALMER-Linien nimmt gegen den Sonnenrand hin zu. 2. Metalllinien: a) ihre Intensität nimmt nach dem Eruptionsmaximum wesentlich rascher ab als die der BALMER-Linien, b) sie erscheinen am Sonnenrand stärker als in Scheibenmitte, c) die Metalllinienemission scheint etwa 500 km tiefer zu liegen als die der BALMER-Linien. 3. Kontinuierliches Spektrum: Von 60 Eruptionen zeigten 11 im Maximum ein Kontinuum, dessen Helligkeitsmaximum im blauvioletten Spektralbereich lag. Das Kontinuum war stärker und häufiger bei randnahen Eruptionen. 4. Randeruptionen: Aus der Beobachtung einer größeren Anzahl von Randeruptionen wird ein Entwicklungsschema abgeleitet. Während der unmittelbar am Sonnenrand beobachtbaren „Expansionsphase“ wurden starke Verbreiterungen und häufig Verschiebungen in den Flügeln von H_α , D_3 , H und K beobachtet, die auf Bewegungen von mehreren 10 km/sec hinweisen.

Bruzek.

2-61 **P. ten Bruggencate.** *Bemerkungen über Wachstumskurven von Fraunhoferlinien mit wahrer Absorption.* Z. Astrophys. **50**, 1-6, 1960, Nr. 1. (1. Juni.) (Göttingen, Univ. Sternw.) Wachstumskurven werden für den Fall reiner Absorption nach der Gewichts-funktionen-Methode behandelt. Das Resultat wird im Zusammenhang mit Ergebnissen von PECKER und UNSÖLD diskutiert.

Kiepenheuer.

2-62 **Richard B. Dunn.** *Solar limb darkening near λ 6563 from 0.9 to 1.00 R.* Astrophys. J. **130**, 972-984, 1959, Nr. 3. (Nov.) (Sunspot, New Mexico, Geophys. Res. Director Sacramento Peak Obs.) Die Randverdunklungskurve der Sonne von 0,9 bis 1,00 Radien wurde im Kontinuum bei H_α aufgenommen. Die beobachteten Werte für den Bereich 0,9 bis 0,99 R ergeben bereits die wahre Kurve, die Werte von 0,99 bis 1,00 R sind auf Instrumentenprofil (für eine punktförmige Lichtquelle) korrigiert worden.

Baschek.

2-63 **John B. Rogerson jr.** *The solar limb intensity profile.* Astrophys. J. **130**, 985-990, 1959, Nr. 3. (Nov.) (Princeton, Univ., Obs.) Aus den bei einem Ballonaufstieg gewonnenen Aufnahmen des Sonnenrandes bei $\lambda = 5400 \text{ \AA}$ wurde eine ausgewählt und analysiert (Korrektion auf Apparateprofil). Die Randverdunklungskurve reicht bis zu $1''$ Entfernung vom Rand; die Ungenauigkeit beträgt etwa 5%, wahrscheinlich zur Hauptsache bedingt durch die Kalibrierung des Films.

Baschek.

2-64 **R. Grant Athay.** *Rocket and satellite observations of the solar ultra-violet spectrum.* Nature, Lond. **186**, 1036, 1960, Nr. 4730. (25. Juni.) (Boulder, Col., Univ. High Altitude Obs.) Die Linien der LYMAN-Serien von H, HeI und HeII sind von großer Bedeutung einerseits für die Untersuchung der Sonnenchromosphäre, andererseits als Energiequelle für die irdische Ionosphäre. Raketen und Satellitenbeobachtungsprogramme widmeten sich bisher hauptsächlich den stärkeren L_α -Linien. In dieser Mitteilung wird auf die Wichtigkeit von Parallelbeobachtungen in LYMAN- β hingewiesen: Die Intensität in den Zentren der L_α -Linien hängt wesentlich von der Temperaturverteilung in einem weiteren Bereich der optischen Tiefe ab, während die Zentralintensität der L_β -Linien hauptsächlich durch die Bedingungen bei $\tau = 1$ bestimmt wird. Wegen dieses verschiedenen Verhaltens ergeben gleichzeitige Messungen an beiden Linien wesentlich mehr Informationen als an einer Linie allein.

Bruzek.

2-65 **A. R. Thompson and A. Maxwell.** *Solar radio bursts and cosmic rays.* Planet. Space Sci. **2**, 104-109, 1960, Nr. 2/3. (Apr.) (Fort Davis, Texas, Harvard Coll. Obs. Radio Astron. Station.) Gängige Theorien über den Ursprung von radio bursts der Sonnen legen nahe, daß die Type III bursts (schnelle Frequenzdrift) durch die Emission von

Sonnenpartikeln erzeugt werden, deren Geschwindigkeiten sich denen der kosmischen Strahlung nähern. Eine Untersuchung der Intensität der kosmischen Strahlung und der Radiostrahlung der Sonne, die für eine zweijährige Periode vom Oktober 1956 bis zum September 1958 angestellt wurde, zeigt gleichwohl keine Wechselbeziehung zwischen den Type III bursts und einer Zunahme der kosmischen Strahlung auf der Erde. Chromosphärische Eruptionen, die mit Type III bursts gemeinsam auftreten, scheinen ebenfalls nicht mit einer Zunahme der kosmischen Strahlung verbunden zu sein. Andererseits traten in einer Zahl von Fällen Zunahmen von Partikeln der kosmischen Strahlung niedriger Energie auf, welche durch Geräte in Satelliten und Ballonen registriert wurden und die wahrscheinlich mit outbursts der Kontinuumsstrahlung der Sonne (Type IV bursts) in Beziehung standen. FORBUSH-Type Abnahmen der Intensität der kosmischen Strahlung in Begleitung von magnetischen Stürmen werden regelmäßig von Type II radio bursts (langsame Frequenzdrift) eingeleitet. Mainka.

2-66 **R. V. Bhonsle.** *Study of solar flares using cosmic radio noise on 25 Mc./s. at Ahmedabad (23°02'N., 72°38'E.)* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **51**, 189-201, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Ahmedabad, Phys. Res. Lab.) V. Weidemann.

2-67 **M. Waldmeier.** *Form und Ausdehnung der monochromatischen Korona.* Z. Astrophys. **50**, 35-47, 1960, Nr. 1. (1. Juni.) (Zürich, Eidgen. Sternw.) Die Gestalt und Helligkeitsverteilung der Sonnenkorona im Verlaufe der Jahre 1939-1959 wird auf Grund von 12 000 Höhenmessungen in λ 5303 diskutiert. Kiepenheuer.

2-68 **M. Waldmeier.** *Das Verhalten der monochromatischen Korona im 11jährigen Zyklus.* Z. Astrophys. **50**, 145-154, 1960, Nr. 3. (26. Juli.) (Zürich, Eidgen. Sternw.) Auf Grund eigener Messungen am Arosa-Observatorium wird die totale Emission der Korona (am Sonnenrande) in λ 5303 und 6374 für 2 Zyklen (1939-1959) angegeben. Die Ergebnisse werden diskutiert. Kiepenheuer.

2-69 **Albrecht Unsöld.** *Über die Temperatur der Sonnenkorona.* Z. Astrophys. **50**, 48-56, 1960, Nr. 1. (1. Juni.) (Kiel, Univ., Inst. theor. Phys. Sternw.) Die auf verschiedene Weise erhaltenen Koronatemperaturen (DOPPLER-Breite der Linien, Dichteverteilung, Ionisation und Radioemission) werden verglichen und beurteilt. Kiepenheuer.

2-70 **Albrecht Unsöld.** *Aufbau und Variationen der Sonnenkorona.* Z. Astrophys. **50**, 57-68, 1960, Nr. 1. (1. Juni.) (Kiel, Univ., Inst. theor. Phys. Sternw.) Die Aufheizung der Korona durch Schallenergie sowie die Rolle der Wärmeleitung wird besprochen. Koronastrahlen und Kondensationen werden als linear, von magnetischen Krafttröhren gehaltene Atmosphären mit größerer Dichte, aber nur wenig verschiedener Temperatur aufgefaßt. Die Temperaturschichtung der Fackeln und die thermische Radiostrahlung der Sonne wird besprochen. Kiepenheuer.

2-71 **J. Kleczek** und **L. Křivský.** *Solar limb surges accompanied by X-ray emission.* Nature, Lond. **186**, 1035-1036, 1960, Nr. 4730. (25. Juni.) (Ondřejov, Czechosl. Astronom. Inst.) Es wird eine Liste von Rand-surges gegeben, deren Basis auf der Rückseite der Sonne liegt und die mit einer plötzlichen Verstärkung der Atmospheric (SEA) verknüpft waren. Aus dieser Koinzidenz wird geschlossen, daß aus der Sonnenkorona in der Umgebung der surges zusätzlich Röntgenstrahlung emittiert wird, die die SEA bewirkt. Bruzek.

2-72 **Michel Trellis.** *L'évolution lente des jets coronaux.* Ann. Astrophys. **22**, 845-854, 1959, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Pic-du-Midi, Obs.) Eine statistische Untersuchung der Korona-"Isophoten" der grünen Koronalinie zeigt, daß die Lebensdauer der Koronastrahlen ("Korona-Emissionsgebiete") ihrer Maximalintensität im Verlauf ihrer Entwicklung proportional ist und daß der Helligkeitsanstieg doppelt so rasch erfolgt wie die Helligkeitsabnahme. Es wird die Anzahl der Koronastrahlen mit einer gewissen Mindestintensität für die Jahre 1947 bis 1957 angegeben und festgestellt, daß diese eine sehr empfindliche Kennziffer für die Sonnenaktivität darstellt. Bruzek.

2-73 **G. Godoli.** *Numeri caratteristici dei flocculi d'idrogeno e di calcio e dei filamenti d'idrogeno per l'anno 1958.* Ann. Geofis. **12**, 197-203, 1959, Nr. 2. (Apr./Mai.) Schön.

2-74 **A. Bruzek.** *Beobachtungen über die Beziehungen zwischen Eruptionen und Fleckenfeldern* Z. Astrophys. **50**, 110—120, 1960, Nr. 2. (30. Juni.) (Freiburg/Br., Fraunhofer Inst.) Der Zusammenhang zwischen der Struktur und der Magnetfeldverteilung innerhalb eines großen, relativ einfach gebauten Sonnenflecks einerseits und dem Auftreten von zwei Serien sehr großer chromosphärischer Eruptionen andererseits wurden untersucht. Ergebnis: 1. Die großen Eruptionen entstanden in einer Periode bedeutender, aber langsam und stetig ablaufender Veränderungen der Struktur des Flecks und seines Magnetfeldes. Ein direkter Zusammenhang zwischen bestimmten Entwicklungsphasen und dem Einsetzen der Eruptionen wurde dabei nicht festgestellt. — 2. Trotz beträchtlicher Veränderungen in der Fleckenstruktur entstanden alle Eruptionen relativ zu den Fleckenumbren an denselben Stellen und hatten fast die gleiche Gestalt (Wiederholungstendenz der Eruptionen). — 3. Die großen — und auch die meisten kleineren Eruptionen entstanden am Rand der Fleckenumbren und in der Nähe oder direkt auf der „neutralen Linie“ mit verschwindendem longitudinalem Magnetfeld. Das bedeutet, daß die Eruptionen in Gebieten starker Magnetfelder mit meist vorherrschender Transversalkomponente aufleuchten, aber nicht in „neutralen Punkten“ mit verschwindender Gesamtfeldstärke. Dies steht im Gegensatz zu Beobachtungen an einer größeren Zahl kleinerer Eruptionen am Krimobservatorium, die in Neutralpunkten entstanden zu sein scheinen, und zu einigen Eruptionstheorien, die eine Zündung der Eruptionen in Neutralpunkten annehmen.

Bruzek.

2-75 **E. R. Mustel'.** *On the principal source of solar corpuscular streams.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 945—948, 1960, Nr. 5. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR **128**, 265, 1959, Nr. 2.) Das Auftreten der sogenannten erdmagnetischen Störungen der Type M wird mit den Calciumfackeln auf der Sonne in Verbindung gebracht. Die vermutliche Rolle der koronalen Magnetfelder über aktiven Gebieten wird diskutiert.

Kiepenheuer.

2-76 **J. A. Roberts and G. J. Stanley.** *Radio emission from Jupiter at a wavelength of 31 centimeters.* Publ. astr. Soc. Pacif. **71**, 485—496, 1959, Nr. 423. (Dez.) (Owens Valley, Calif. Inst. Technol., Radio Obs.) Während Beobachtungen bei 3 cm übereinstimmend auf eine Äquivalenttemperatur von 130 bis 200° K führten, ergaben sich bei 10 cm ungefähr 700° K. Um diese Abweichung zu prüfen, beobachteten Vff. bei noch größeren Wellenlängen und erhielten bei 31 cm $T = 5500^\circ \text{K}$, mit einer Streuung der Einzelmessungen von mehr als ± 1000 grd. Erklärungsmöglichkeiten für die hohe Dezimeterwellenintensität werden diskutiert, insbesondere die Existenz einer Jupiter-Korona bzw. eines Jupiter-VAN ALLEN-Strahlungsgürtels.

V. Weidemann.

2-77 **J. Neumann.** *On the meteorology of the planet Mars.* Bull. Res. Counc. Isr. **8C**, 56, 1960, Nr. 1 (Febr.) (Jerusalem, Univ., Dep. Met.) Zusammenfassung eines Aufsatzes über die Dynamik der Marsatmosphäre.

Stenzel.

2-78 **Peter Musen.** *Application of Hansen's theory to the motion of an artificial satellite in the gravitational field of the earth.* J. geophys. Res. **64**, 2271—2279, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Silver Spring, Maryland, Nat. Aeronaut. Space Admin., Goddard Space Flight Cent. Theor. Div.) Um aus den Bahnen der künstlichen Erdsatelliten geophysikalische und geodätische Schlüsse zu ziehen, ist eine genaue Theorie notwendig, die es erlaubt, auch in komplizierteren Schwerfeldern noch beliebige Gravitationsterme einzubeziehen. Die numerische Mondtheorie von P. A. HANSEN wird abgewandelt auf den Fall eines künstlichen Satelliten und auf eine Form gebracht, die den Gebrauch elektronischer Rechenmaschinen gestattet. Die Entwicklung der Störungsglieder in MACLAURIN-Reihen wird dabei durch das Iterationsverfahren ersetzt. Die Rechnungen können bis zu jeder Ordnung durchgeführt werden, die mit der Genauigkeit der geodätischen Parameter verträglich ist. Die beschriebene Theorie gilt für zonale Harmonische aller Ordnungen im Gravitationsfeld der Erde. Numerische Rechnungen nach dieser Theorie wurden vom Vanguard Computing Center für mehrere Satelliten durchgeführt.

J. Meyer.

2-79 **K. C. Yeh and G. W. Swenson jr.** *The scintillation of radio signals from satellites* J. geophys. Res. **64**, 2281—2286, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Urbana, Univ. Ill., Dep. Elect.

Engng a. Astron.) In einer 20monatigen Beobachtungsreihe der Funksignale auf 20- und 40-MHz von Sputnik I (1957 α_2) und Sputnik III (1958 β_2) wurde die Abhängigkeit der Radioszintillation von Tages- und Jahreszeit sowie ihrem Ursprung nach statistisch untersucht. Als grobes Maß der Szintillation wurde ein relativer Index eingeführt und über Zonenzeit (CST) für verschiedene Jahreszeiten und Flughöhen der Satelliten graphisch dargestellt unter Vernachlässigung ionosphärisch reflektierter Signale. Die jahreszeitlichen Unterschiede sind schwach, die täglichen dagegen sehr deutlich ausgeprägt. Die Szintillationen sind in der Nacht häufiger und stärker sowie mit der nördlichenähnlichen Streuung (spread F) korreliert. Sie entstehen anscheinend in inhomogenen Gebieten wenig oberhalb 220 km und in den meisten Fällen in höheren Breiten als 40° N. Die schwächeren Szintillationen am Tage rühren her von schwächeren Inhomogenitäten unterhalb 220 km, die über weite Gebiete verteilt sind.

J. Meyer.

2-80 D. Nelson Limber. *The universality of the initial luminosity function.* Astrophys. J. **131**, 168-201, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Yerkes Obs.) Im ersten Teil Zusammenstellung umfangreichen Materials aus der Theorie des Sterninnern wie Entwicklungszeiten. Daraus Ableitung des oberen Grenzwertes des Masse-Helligkeit-Verhältnisses für Galaxien und Kugelhaufen, wobei eine universelle ursprüngliche Leuchtkraftfunktion angenommen ist. Der Vergleich mit der Beobachtung legt nahe, daß diese Funktion nicht immer die angenommene Form besessen haben kann.

Hunger.

2-81 A. G. W. Cameron. *Neon and oxygen thermonuclear reactions.* Astrophys. J. **130**, 895-915, 1959, Nr. 3. (Nov.) (Chalk River, Ont. Atomic Energy Can Ltd.) Die Hauptprodukte nach Aufbrennen von Helium und Kohlenstoff im Sterninnern sind O^{16} und Ne^{20} . Bei einer Temperatur von etwa $1,3 \cdot 10^9$ K werden beide Kerne zerstört durch die Reaktionen: $Ne^{20}(\gamma, \alpha) O^{16}$ bzw. $O^{16}(O^{16}, n) S^{31}(\beta^+ \nu) P^{31}, O^{16}(O^{16}, p) P^{31}, O^{16}(O^{16}, 2p) Si^{30}$ und $O^{16}(O^{16}, \alpha) Si^{28}$. Die entstehenden α -Teilchen, Protonen und Neutronen reagieren auf vielerlei Art mit mittleren und schweren Kernen. Es werden Wirkungsquerschnitte und Bedeutung der einzelnen Reaktionen abgeschätzt und unter Annahme verschiedener Anfangshäufigkeiten die Endprodukte berechnet. Die Neon- und Sauerstoffreaktionen ergeben als Hauptprodukte Mg^{24} , Si^{28} und S^{32} ; die Ausgangsmischung beeinflusst das Ergebnis nur wenig; Überhäufigkeiten schwerer Elemente werden nicht erzeugt.

Baschek.

2-82 Robert J. Fallon, Edward A. Mason and Joseph T. Vanderslice. *Energies of various interactions between hydrogen and helium atoms and ions.* Astrophys. J. **131**, 12-14, 1960, Nr. 1. (Jan.) (College Park, M., Univ., Inst. Molecul. Phys.) Zusammenstellung von Wechselwirkungsenergien als Funktionen des gegenseitigen Abstandes für verschiedene Kombinationen von Wasserstoff- und Heliumatomen- und Ionen. Die Daten beruhen zum größeren Teil auf Messungen und sind Arbeiten anderer Autoren entnommen.

Hunger.

2-83 L. Woltjer. *A magnetostatic model for a compressible star.* Astrophys. J. **131**, 227-230, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Princeton, N. J., Inst. Advanced Stud.) Mit Hilfe einer Methode der Störungsrechnung wird ein magnetostatisches Modell für einen kompressiblen Stern berechnet mit der Randbedingung verschwindenden Magnetfeldes an der Oberfläche und unter der Annahme, daß das Magnetfeld h nicht allzu stark ist, d. h. $|H \times \text{rot } H| \ll |\text{grad } P|$ und $\ll |\rho \cdot \text{grad } \Phi|$ (P Druck, ρ Dichte, Φ Gravitationspotential). Der Vergleich mit dem entsprechenden inkompressiblen Modell (PRENDERGAST 1956) zeigt: Die magnetische Energiedichte unterscheidet sich in beiden Fällen nur wenig voneinander, sie ist beim kompressiblen Modell etwas stärker zum Zentrum des Sterns hin konzentriert.

Baschek.

2-84 J. S. Cheng. *H-He cycle in the evolution of massive stars.* Acta phys. hung. **11**, 117-130, 1960, Nr. 2. (Shanghai, China, Hua-Dong Normal Univ.) Laut Rechnungen soll bei der Temperatur von etwa $5 \cdot 10^9$ K ein Zerfall von He^4 über einige Zwischenstadien und unter Energieaufnahme in H^1 wahrscheinlich sein. Es wird die Möglichkeit diskutiert, daß dieser Prozeß eine Supernovaexplosion einleitet.

Hunger.

2-85 **Giusa Cayrel de Strobel.** *Utilisation des intensités centrales des raies de Balmer pour déterminer les températures de surface, de brillance et le diamètre apparent de 33 étoiles.* Ann. Astrophys. **23**, 278—298, 1960, Nr. 2. (Paris Inst. Astrophys.) Aus den gemessenen Zentraltiefen der BALMER-Linien werden die Grenztemperaturen, Strahlungstemperaturen, Randverdunklungskoeffizienten und Durchmesser von 35 Sternen abgeleitet.

Hunger.

2-86 **W. Becker.** *Dreifarben-Photometrie südlicher galaktischer Sternhaufen. II.* NGC 2169, 2215, 2323, 2516, 3330. Z. Astrophys. **49**, 168—176, 1960, Nr. 3. (26. März 1960) (Binningen-Basel, Univ. Basel, Astronom.-Meteorol. Anst.) Von fünf südlichen offenen Sternhaufen werden Dreifarbenmessungen im $U_{\text{C}}BV$ -System, wie es im Cape Mimedogram Nr. 5 definiert ist, angegeben (2. Mitteilung der Beobachtungen am Cape Royal Obs. von 1958/59). Aus den Farben-Helligkeits-Diagrammen ergeben sich für die Entfernungen: NGC 2169 850 pc, NGC 2215 995 pc, NGC 2323 1230 pc, NGC 2516 365 pc und NGC 3330 1390 pc.

Baschek.

2-87 **Walter K. Bonsack.** *The abundance of lithium and convective mixing in stars of type K.* Astrophys. J. **130**, 843—871, 1959, Nr. 3. (Nov.) (Mount Wilson and Palomar Obs.) Aus Spektrogrammen mit einer Dispersion von $6,8 \text{ \AA/mm}$ (Coudé-Spektrograph des 100"-Teleskops) wird für 46 normale Sterne im Spektralbereich von G8 bis M0 die Häufigkeit des Lithium relativ zu der des Vanadium bestimmt; außerdem wird das Häufigkeitsverhältnis Li/V für die Sonne aus den von GREENSTEIN und RICHARDSON gemessenen Li-Linien und den V-Linien im Utrechter Atlas berechnet. Für die Sternatmosphären werden mittlere Temperaturen, Elektronendrucke und Turbulenzgeschwindigkeiten aus einigen Linien des VI, ScI und ScII abgeleitet. Das Häufigkeitsverhältnis Li/V variiert in einem Bereich bis zu einem Faktor 100 für Sterne mit ähnlichen Oberflächenbedingungen; sein Maximalwert nimmt ab mit der Oberflächentemperatur. Der wesentliche Anteil an der Schwankung von Li/V ist durch eine Häufigkeitsänderung des Li bedingt. Es wird die Verringerung der Li-Häufigkeit an der Oberfläche durch konvektive Mischung zu heißeren Zonen hin diskutiert; eine endgültige Erklärung für die unterschiedliche Li-Häufigkeit läßt sich heute noch nicht geben.

Baschek.

2-88 **A. G. W. Cameron.** *Pycnonuclear reactions and nova explosions.* Astrophys. J. **130**, 916—940, 1959, Nr. 3. (Nov.) (Chalk River, Ont., Atomic Energy Can. Ltd.) Es wird untersucht, inwieweit Helium oder schwere Ionen durch Kernreaktionen bei sehr hohen Dichten im Sterninneren eine Novaexplosion auslösen können. Unter diesen Bedingungen sind die Reaktionen stark von der Dichte und nur wenig von der Temperatur abhängig (pyknonukleare Reaktionen). Als Funktion von Dichte und Temperatur wurden folgende Reaktionen berechnet: $3 \text{ He}^4 \rightarrow \text{C}^{12}, \text{C}^{12}(\alpha, \gamma) \text{O}^{16}, \text{N}^{14}(\alpha, \gamma) \text{F}^{18}(\beta^+ \nu) \text{O}^{18}$ und $\text{O}^{16}(\alpha, \gamma) \text{Ne}^{20}$; ferner wurden Raten für niedrige Temperatur und hohe Dichte berechnet für die Reaktionen der schweren Ionen $\text{C}^{12}, \text{O}^{16}, \text{Ne}^{24}, \text{Mg}^{32}, \text{Si}^{38}, \text{S}^{44}, \text{Ar}^{50}$ und Ca^{56} mit sich selbst. Vermutlich zünden pyknonukleare Heliumreaktionen eine Explosion bei alten Population I- und Population II-Sternen, nachdem in fortgeschrittenem Entwicklungsstadium das Helium stark entartet ist (Erklärung einiger Nova-Ausbrüche).

Baschek.

2-89 **K. D. Cole.** *Solar terrestrial relationships.* Nature, Lond. **186**, 874, 1960, Nr. 472 (11. Juni.) (Melbourne, Dep. Extern. Affairs, Antarct. Div.) Verschiedene Beobachtungen (Messungen des erdmagnetischen Feldes bei Raketenanstiegen bis zu 15 Erdradien Abstand, Untersuchungen an Whistlers, LYMAN- α -Beobachtungen von Raketen) weisen darauf hin, daß die Dichte der interplanetaren Materie in der Umgebung der Erde niedriger ist als bisher vielfach angenommen wurde ($1000 \text{ Protonen/cm}^3$). — Wenn die Dichte nur 1 Proton/cm^3 beträgt und das interplanetare Magnetfeld eine Stärke von 10^{-4} GAUSS hat, können hydromagnetische Wellen von der Sonne die Erde erreichen u. zw. nach einer Laufzeit von etwa einem Tag. Die Erde würde für diese Wellen einen sehr großen Wirkungsquerschnitt haben, da sie entlang der geomagnetischen Feldlinien zur Erde geführt würden. Diese Wellen könnten ein Teilchenbombardement der Erdatmosphäre und damit erdmagnetische Störungen und Nordlichter bewirken, ohne daß

eine Korpuskularstrahlung von der Sonne direkt kommt. Bei Annahme eines Störfeldes von einigen GAUSS im interplanetaren Raum, einer ALFVÉN-Geschwindigkeit von 10^8 cm/sec und eines Wirkungsquerschnittes der Erde von 10 Erddurchmessern beträgt die Energieabgabe an die Erde 10^{18} ergs/sec, was zur Erzeugung starker magnetischer Störungen ausreicht.

Bruzek.

2-90 **Takashi Ohmura** und **Haruko Ohmura**. *Free-free absorption coefficient of the negative hydrogen ion*. Astrophys. J. **131**, 8—11, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Der H⁻-Absorptionskoeffizient ist erneut berechnet unter Berücksichtigung von Elektronenaustausch und Polarisierung. Die neuen Werte sind nur etwa halb so groß wie die älteren nach CHANDRASEKHAR und BREEN (1946).

Hunger.

2-91 **Paul W. Hodge**. *The extragalactic distance scale*. Nature, Lond. **186**, 622, 1960, Nr. 4725. (21. Mai.) (Harvard Coll. Obs.) Die extragalaktische Entfernungsskala ist im wesentlichen durch Vergleich der scheinbaren Helligkeiten von Veränderlichen oder Populations II-Riesen gewonnen, wobei vorausgesetzt ist, daß diese Objekte in allen Galaxien gleichartig sind. Nach den Untersuchungen des Vf. an 6 Haufen der großen Magellanischen Wolke unterscheiden sich diese in ihrem Farben-Helligkeitsdiagramm nicht nur von den galaktischen Haufen, sondern auch von denen der kleinen Magellanischen Wolke.

Hunger.

2-92 **L. Egedy**. *Dirac's cosmology and the origin of the solar system*. Nature, Lond. **186**, 621—622, 1960, Nr. 4725. (21. Mai.) (Budapest, Eötvös Univ., Geophys. Inst.) Die Gravitationskonstante nähme reziprok zur Zeit ab. Dann kann die Zentrifugalbeschleunigung am Sonnenäquator nicht zu allen Zeiten durch die Schwerebeschleunigung kompensiert werden. Es entweicht in einem gewissen Zyklus Materie, die zu Planeten kondensiert gedacht wird. Für deren Abstände folgt dann das BODEsche Gesetz.

Hunger.

III. Physik (Allgemeines)

2-93 **Francis W. Sears**. *How many glugs in a mug?* Amer. J. Phys. **28**, 167, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Hanover, N. Hampsh. Dartmouth Coll.)

Schön.

2-94 **J. A. Bearden** und **John S. Thomsen**. *Résumé of atomic constants*. Amer. J. Phys. **27**, 569—576, 1959, Nr. 8. (Nov.) (Baltimore, Maryl., Univ.) Es zeigt sich, daß im allgemeinen die seit 1955 gegebenen Werte unverändert bleiben, auch bei Berücksichtigung des Fehlers bei der Berechnung des magnetischen Moments des Elektrons (KARPLUS u. KROLL 1950; SOMMERFELD u. PETERMANN 1957). Die h/e-Bestimmungen sind noch immer unsicher. Die FARADAY-Konstante, elektrochemisch bestimmt, differiert von der elektromagnetisch gemessenen. Wenn auch weitere Versuche eine Abhängigkeit der Lichtgeschwindigkeit von der Frequenz nicht ausschließen, so ist darauf bei der Durchrechnung vorliegender Versuche doch keine Rücksicht genommen. Hinsichtlich des Umrechnungsfaktor λ_g/λ_s (SIEGBAHN-X-Einheit) ist der augenblickliche Stand ausführlich mitgeteilt worden. Im übrigen werden folgende Werte empfohlen (physikalische Skale):

α^{-1} (SOMMERFELDSche Feinstrukturkonstante) $137,0391 \pm 0,0005$
 c (Vakuumlichtgeschwindigkeit) $(2,997928 \pm 0,000004) \cdot 10^8$ m. s⁻¹
 e (elektrische Elementarladung) $(4,80281 \pm 0,00008) \cdot 10^{-10}$ elektrost. CCS-Einheiten
 e/(mc) (spezifische Elektronenladung) $1,75885 \pm 0,00003) \cdot 10^7$ elektromagn. CCS-Einheiten. g⁻¹
 F (FARADAY-Konstante) $(9652,0 \pm 0,2)$ elektromagn. CCS-Einheiten. mol⁻¹
 h (PLANCKSches Wirkungsquantum) $(6,6251 \pm 0,0002) \cdot 10^{-34}$ J · s
 h/e $(1,379426 \pm 0,00002) \cdot 10^{-24}$ J · s (elektromagn. Einh.)
 m_e (Elektronenmasse) $(9,1085 \pm 0,0003) \cdot 10^{-31}$ kg
 N (AVOGADROSche Zahl) $(6,0248 \pm 0,0002) \cdot 10^{23}$
 μ₀ (BOHRsches Magneton) $(0,927284 \pm 0,00003) \cdot 10^{-27}$ J · Gs⁻¹

H. Ebert.

2-95 **N. A. Chekhonadskii.** *A general approach to the analysis of static and dynamic errors.* Measurement Tech. 1959, S. 156-160, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: Izmeritel'naja Tekhnika 1959, S. 2.) Zurückgreifend auf russische Arbeiten seit 1949 wird vor allem der „dynamische“ Fehler behandelt, der durch die verwendete Meß-Apparatur (Eingabefunktion $\Rightarrow$ Ausgabefunktion) entsteht. Auch hier ist zwischen zufälligen und systematischen Fehlern zu unterscheiden. H. Ebert.

2-96 **L. Erdey und G. Svehla.** *Über die Fehlerberechnung von indirekten Analysen.* anal. Chem. 176, 8-16, 1960, Nr. 1. (25. Juli.) (Budapest, Univ., Inst. Allgem. Chem.) Der Fehler von indirekten Analysen hängt von dem Fehler der einzelnen Messungen von der Zusammensetzung des Gemisches sowie von den stöchiometrischen Verhältnissen des gewählten Verfahrens ab und übertrifft um Größenordnungen die Fehler der einzelnen Messungen. Rechnungen werden ausführlich mitgeteilt und entsprechende Tabellen aufgestellt. H. Ebert.

2-97 **S. I. Askovitz.** *Centroids, vectors and least squares.* Amer. J. Phys. 26, 164-168, 1958, Nr. 3. (März.) (Philadelphia, Penn., Univ., School Med.)

2-98 **John K. Wood.** *Aristotle and the physics student.* Amer. J. Phys. 26, 175-178, 1958, Nr. 3. (März.) (Logan, U., State Univ.)

2-99 **J. R. Shepanski, H. F. Pollard and L. G. Parry.** *Unified approach to physics at the University level.* Amer. J. Phys. 26, 179-182, 1958, Nr. 3. (März.) (Kensington, N. Wales, Austr., Univ. Technol.)

2-100 **V. L. Parsegian.** *Role of physics in revision of engineering curricula.* Amer. J. Phys. 28, 134-138, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Troy, N. Y., Rensselaer Polytechn. Inst.)

2-101 **Elmer L. Offenbacher.** *Visiting foreign staff project (V. F. S. P.) at Temple University.* Amer. J. Phys. 28, 173-178, 1960, Nr. 3. (März.) (Philadelphia, Penn., Univ.)

2-102 **Albert M. Goldfarb.** *On the education of physicists in three foreign countries.* Amer. J. Phys. 28, 179-186, 1960, Nr. 3. (März.) (Philadelphia, Penn., High School.)

2-103 **William A. McKinley.** *Search for a fundamental length in microscopic physics.* Amer. J. Phys. 28, 129-134, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Troy, N. Y., Rensselaer Polytechn. Inst.)

2-104 **Julius Sumner Miller.** *Physics in a toy auto.* Amer. J. Phys. 26, 132, 1958, Nr. (Febr.) (El Camino College, Calif.)

2-105 **Julius Sumner Miller.** *Physics in a toy boat.* Amer. J. Phys. 26, 199, 1958, Nr. (März.) (El Camino College, Calif.)

2-106 **Leonard Eisenbud.** *On the classical laws of motion.* Amer. J. Phys. 26, 144-150, 1958, Nr. 3. (März.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.)

2-107 **J. Rekveid.** *On the teaching of "standing" waves.* Amer. J. Phys. 26, 159-162, 1958, Nr. 3. (März.) (Knoxville, Tenn., Univ.)

2-108 **Ned S. Rasor.** *On the origin of inertia.* Amer. J. Phys. 26, 188-189, 1958, Nr. (März.) (Canoga Park, Calif., Atom. Internat.)

2-109 **S. K. Trikha and A. S. Bhatia.** *General formula for radius of curvature of a spherical surface with a spherometer.* Amer. J. Phys. 26, 193, 1958, Nr. 3. (März.) (Delhi, India, Univ.)

2-110 **Gordon M. Martin.** *Unwinding a spool.* Amer. J. Phys. 26, 194-195, 1958, Nr. 3. (März.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Schön.

- 2-111 **Luigi Z. Pollara.** *Note on presenting the Hamiltonian.* Amer. J. Phys. **26**, 195, 1958, Nr. 3. (März.) (Hoboken, N. J., Stevens Inst. Technol.)
- 2-112 **E. T. Jaynes.** *Relativistic clock experiments.* Amer. J. Phys. **26**, 197—198, 1958, Nr. 3. (März.) (Stanford, Calif., Univ.)
- 2-113 **John V. Kline.** *The case of the counting balls.* Amer. J. Phys. **28**, 102—103, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Golden, Col., School Mines.)
- 2-114 **T. K. Caughey.** *Hula-hoop: an example of heteroparametric excitation.* Amer. J. Phys. **28**, 104—109, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.)
- 2-115 **Robert T. Jones.** *Extending the Lorentz transformation by characteristic coordinates.* Amer. J. Phys. **28**, 109—111, 1960, Nr. 2. (Febr.) Moffett Field, Calif., Nat. Aeron. Space Admin., Ames Res. Center.)
- 2-116 **R. T. Sharp.** *Simple derivation of the Clebsch-Gordan coefficients.* Amer. J. Phys. **28**, 116—118, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Montreal, Can., Univ.)
- 2-117 **R. Edwin Worley.** *Demonstration of hydrodynamic flow.* Amer. J. Phys. **28**, 165 bis 166, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Reno, Nev., Univ.)
- 2-118 **William T. Achor.** *Suspended balloon: an empirical deduction of Archimedes-principle.* Amer. J. Phys. **28**, 166—167, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Cleveland, O., Univ.)
- 2-119 **D. S. Ainslie.** *Measurement of velocity of sound from resonance in open pipes.* Amer. J. Phys. **28**, 167, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Toronto, Can., Univ.)
- 2-120 **John S. Thomsen.** *Thermodynamics of an irreversible quasi-static process.* Amer. J. Phys. **28**, 119—122, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Baltimore, Maryl., Univ.)
- 2-121 **George E. Bradley.** *Simple parallel plate ionization chamber for the undergraduate nuclear physics laboratory.* Amer. J. Phys. **28**, 163—164, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Kalamazoo, Mich., Univ.)
- 2-122 **George E. Bradley.** *Demonstration beta spectrometer.* Amer. J. Phys. **28**, 164—165, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Kalamazoo, Mich., Univ.)
- 2-123 **J. M. H. Levelt.** *Some aspects of molecular physics.* Amer. J. Phys. **28**, 192—196, 1960, Nr. 3. (März.) (Amsterdam, Netherl., Van der Waals Lab.)
- 2-124 **Bernard L. Miller.** *Calibration of ballistic galvanometers for magnetic measurements.* Amer. J. Phys. **26**, 129—130, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Philadelphia, Penn., St. Joseph's Coll.)
- 2-125 **Bernard L. Miller.** *Method of images. A special case.* Amer. J. Phys. **26**, 131, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Philadelphia, Penn., St. Joseph's Coll.)
- 2-126 **J. G. Tillotson.** *Experiment on circuit theorems.* Amer. J. Phys. **26**, 130—131, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Wolfville, N. Scot., Can., Univ.)
- 2-127 **J. Rekveld.** *New approach to the teaching of electrostatics in general physics courses.* Amer. J. Phys. **26**, 139—143, 1958, Nr. 3. (März.) (Knoxville, Tenn., Univ.)
- 2-128 **George Barnes and J. R. Grammer.** *Surface tension experiment.* Amer. J. Phys. **26**, 190—191, 1958, Nr. 3. (März.) (Arcata, Calif., Humbolt State Coll.)
- 2-129 **Thomas A. Harwood and Olan E. Kruse.** *Method for measuring rise and decay times.* Amer. J. Phys. **26**, 191—192, 1958, Nr. 3. (März.) (Kingsville, Tex., Coll. Arts Sci. Schön.)

- 2-130 **Y. T. Sihvonen.** *Miniature scintillation-type radiation head.* Amer. J. Phys. **26**, 195-196, 1958, Nr. 3. (März.) (Detroit, Mich., Gen. Motors Corp.)
- 2-131 **J. Mayo Greenberg.** *On the definition of B.* Amer. J. Phys. **26**, 196-197, 1958, Nr. 3. (März.) (Troy, N. Y., Rensselaer Polytechn. Inst.)
- 2-132 **Roland L. Heid.** *Graphical representation of some electrical potential fields.* Amer. J. Phys. **28**, 112-114, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Latrobe, Penn., St. Vincent Coll.)
- 2-133 **Frederick G. Werner and Dieter R. Brill.** *Derivation of the speed of electromagnetic waves in terms of dielectric constant, magnetic permeability and ratio of charge units.* Amer. J. Phys. **28**, 126-128, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Cincinnati, O., Univ., Dep. Phys.; Princeton, N. J., Palmer Phys. Lab.)
- 2-134 **J. R. Barker.** *Conducting analogs of a magnetic field.* Amer. J. Phys. **28**, 139-144, 1960, Nr. 2. (Febr.) (London, Engl., Imp. Coll. Sci. Technol.)
- 2-135 **Wesley R. Smith.** *Elementary electricity experiment involving measurement and synthesis.* Amer. J. Phys. **28**, 144-146, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Bethlehem, Penn., Univ. Dep. Phys.)
- 2-136 **Robert C. Marley.** *Apparatus drawings project. Report number 2. Magnetic field of a circular coil.* Amer. J. Phys. **28**, 147-150, 1960, Nr. 2. (Febr.)
- 2-137 **Robert G. Marley.** *Dasselbe. Report number 3. Air suspension gyroscope.* Ebend. S. 150-155. (New York, N. Y., Amer. Inst. Phys.)
- 2-138 **P. I. Kingsbury and E. F. Taylor.** *Electronics for freshmen before ac circuit theory.* Amer. J. Phys. **28**, 162, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Middletown, Conn., Univ.)
- 2-139 **Thomas B. Brown.** *Elliptic polarimeter for the student laboratory: "specimens" of elliptically polarized light.* Amer. J. Phys. **26**, 183-187, 1958, Nr. 3. (März.) (Washington, D. C., Univ.)
- 2-140 **M. Feirreira de Souza and S. Mascarenhas.** *Measurement of small dc potential from low-power sources.* Amer. J. Phys. **26**, 193-194, 1958, Nr. 3. (März.) (Sao Paulo, Brazil, Univ., Escola Engng. S. Carlos.)
- 2-141 **G. Györgyi.** *Elementary considerations on the dynamics of light waves.* Amer. J. Phys. **28**, 85-88, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Budapest, Hung., Centr. Res. Inst. Phys.)
- 2-142 **John W. Dewdney.** *Energy loss from the filament of an incandescent lamp.* Amer. J. Phys. **28**, 89-91, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Hanover, N. Hampsh., Dartmouth Coll.)
- 2-143 **M. A. Weinstein.** *On the validity of Kirchhoff's law for a freely radiating body.* Amer. J. Phys. **28**, 123-125, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Nela Park, Cleveland, O., Gen. Electric Col., Lamp Res. Lab.)
- 2-144 **Wallace A. Hilton and Roger C. Crawford.** *Explaining radio detection of the earth satellite.* Amer. J. Phys. **26**, 129, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Liberty, Miss., William Jewell Coll.)
- 2-145 **John B. Hart.** *Balance barometer.* Amer. J. Phys. **26**, 199, 1958, Nr. 3. (März.) (Cincinnati, O., Univ.) Schön.
- 2-146 **A. Klopfer, S. Garbe and W. Schmidt.** *Residual gases in vacuum systems.* Vacuum Lond. **10**, 7-12, 1960, Nr. 1/2. (Febr./Apr.) (Aachen, Philips G. m. b. H., Zentrallab. Untersuchungen der Gaszusammensetzung in abgeschlossenen Systemen hohen und ultrahohen Vakuums mit Hilfe eines Omegatron zeigen, daß die Zusammensetzung durch die Gasabgabe und Adsorption an den Oberflächen sowie durch chemische Reaktionen und Austauschvorgänge bestimmt wird. Die bei Radio- und Fernschröhen sow

nur aus Glas und Metall bestehenden Systemen erhaltenen Ergebnisse werden dargestellt. Es erscheint möglich, die Zusammensetzung des Restgases auf Grund der in den fraglichen Systemen herrschenden Bedingungen annähernd anzugeben. Poltz.

2-147 S. P. Wolsky and E. J. Zdanuk. *The investigation of residual gases in vacuum systems.* Vacuum, Lond. **10**, 13-21, 1960, Nr. 1/2. (Febr./Apr.) (Waltham, Mass., Raytheon Co., Res. Div.) Mit Hilfe einer Apparatur, die aus einem Omegatron, einer empfindlichen Quarz-Mikrowaage, einem Gerät zur Bestimmung der Adsorptionseigenschaften von Getterfilmen und angeschlossenen Vakuumbehältern besteht, wird die Herkunft der Restgase in evakuierten Systemen untersucht. Es werden Angaben über den Gasinhalt von Kleindröhen gemacht. Die Anwendung des Omegatrons zur Feststellung der Gase, die während der Herstellung und im Laufe der Lebenszeit in den Röhren auftreten, wird beschrieben. Poltz.

2-148 J. C. Francken and J. van der Waal. *Residual gases in picture tubes.* Vacuum, Lond. **10**, 22-26, 1960, Nr. 1/2. (Febr./Apr.) (Eindhoven, Philips Ind., Electron. Tube Div., Cathode-Ray Tube Devel. Dep.) Beschreibung des Prinzips, der Arbeitsweise und der Ausführung des für die Versuche benutzten Omegatrons. Dieses wird zusammen mit einer Ionisationsröhre für die Untersuchung der Restgase in Röhren während verschiedener Fertigungsstadien benutzt, und zwar vor und nach der Aufbringung des Getters, nach dem Betrieb der Ionisationsröhre und nach der Fertigstellung. Nach dem Abschmelzen besteht das Restgas hauptsächlich aus Wasserstoff, Stickstoff und Methan, und zwar bei Röhren ohne Innenteile hauptsächlich aus Wasserstoff, in vollständigen Röhren hauptsächlich aus Stickstoff. Ferner sind stets Spuren von H_2O , CO und CO_2 vorhanden. Alle diese Gase verschwinden fast vollständig nach Aufbringung des Getters, doch entstehen dabei Kohlenwasserstoffe und etwas Argon. Die Kohlenwasserstoffe können durch Elektronenbombardement teils ionisiert, teils zerlegt und anschließend adsorbiert werden. Während der Lagerzeit erfolgt teilweise Desorption. Poltz.

2-149 R. H. Collins and J. C. Turnbull. *Evolution and absorption of gases in electron tubes.* Vacuum, Lond. **10**, 27-30, 1960, Nr. 1/2. (Febr./Apr.) (Lancaster, Radio Corp. Amer., Elect. Tube Div.) Nach der Methode von MORRISON wurde die Gasabgabe in Elektronenröhren untersucht. Hierbei werden die Gase während des Betriebs der Röhre abgepumpt, gespeichert und später mit einem Massenspektrometer bestimmt. Durch gleichzeitigen Einlaß verschiedener Gase in die Röhre konnte auch die Adsorptionsgeschwindigkeit gemessen werden. Für eine Fernsehröhre wurden während des Betriebs so Partialdrücke von 10^{-8} Torr für Wasserstoff, 10^{-9} Torr für Stickstoff und $2 \cdot 10^{-11}$ Torr für Sauerstoff gefunden. Der Sauerstoff wird von den nichtmetallischen Oberflächen beim Auftreffen schneller Elektronen abgegeben und sehr schnell adsorbiert. Wegen seines geringen Drucks beeinflußt er die Leistung der Oxydkathode nicht. Poltz.

2-150 S. Choumoff. *De la sensibilité de détecteurs de fuite par spectrométrie de masse à hélium.* Vide, Paris, **13**, 193-196, 1958, Nr. 76. (Paris, Co. Française Thomson-Houston.) Vf. prüft an einer Reihe von massenspektrometrischen Lecksuchgeräten an Hand von Standard-Lecks mit Helium als Testgas den Zusammenhang von einströmender Menge und Anzeigesignal bei Leckgrößen von 10^{-6} Atmcm³/sec bis herunter zu 10^{-9} Atmcm³/sec. Als Ergebnis wird eine Abweichung von der Proportionalität gefunden derart, daß mit abnehmender Leckgröße die Empfindlichkeit ansteigt. R. Fuchs.

2-151 R. Rocherolles. *Pompage des tubes sur un bâti à double pompage.* Vide, Paris **15**, 112-119, 1960, Nr. 86. (März/Apr.) Es wurde ein konventioneller Pumpstand zur Evakuierung verschiedener HF-Röhren aufgebaut. Das Ausheizen der Röhren erfolgte in einer wassergekühlten Vakuumkammer bei einem Druck von 10^{-6} Torr bei 500°C. Durch eine Doppelkühlfalle über der Hg-Diff.-Pumpe gelang es, in den Röhren einen Druck von $3 \cdot 10^{-10}$ Torr zu erreichen. Peperle.

2-152 W. K. Huber et E. A. Trendelenburg. *Développement récent des groupes à ultra-vide utilisant des pompes à diffusion.* Vide, Paris **15**, 132-139, 1960, Nr. 86. (März/Apr.) (Liechtenstein, Balzers A. F.) Teil I. Ein modifiziertes UHV-System nach ALPERT wurde

mit einem empfindlichen Massenspektrometer verbunden, um die Restgaszusammensetzung über einer Kupferfalle zu bestimmen. Als letzte Pumpstufe wurde eine modifizierte HICKMAN-Pumpe verwendet, die mit Octoil S betrieben wurde. Nach Ausheizen des Systems war bei einem Enddruck von $6 \cdot 10^{-9}$ Torr der Hauptanteil des Restgases durch H_2 und CO gegeben. Massen oberhalb 45 waren nicht nachweisbar, solange die Kupferfalle keine Sättigungserscheinungen zeigte. Teil II. Es wurde ein Metallpumpstand aufgebaut, bestehend aus einer in Serie geschalteten rotierenden Pumpe, einer 120 l/sec BOOSTER-Pumpe und einer 650 l/sec Diff.-Pumpe. Nach Ausheizen des Rezipienten wurde nur unter Verwendung eines wassergekühlten Baffles ein Endvakuum von $1 \cdot 10^{-9}$ erreicht. Das Einschalten einer mit flüssigem Stickstoff gefüllten Kühlfalle hatte auf das Endvakuum keinen wesentlichen Einfluß. Das gute Endvakuum ohne Verwendung einer Kühlfalle wird auf das Vorschalten der BOOSTER-Pumpe vor die letzte Pumpstufe zurückgeführt. Peperle.

2-153 *Huile diffèlene ultra*. Vide, Paris **15**, 180—181, 1960, Nr. 86. (März/Apr.) Die Diffusionspumpenöle Diffelen leicht, Diffelen normal und Diffelen ultra wurden in Hinsicht ihrer Sauggeschwindigkeit und ihres erreichbaren Endvakuaums untersucht. Mittels eines Omegatrons und eines Massenspektrometers wurde eine Restgasanalyse über einer Metaldiffusionspumpe bei Verwendung von Diffelen ultra durchgeführt. Bei Kühlung des Baffles auf $-40^\circ C$ waren die Hauptkomponenten des Restgases durch H_2 , H_2O und CO gegeben. Peperle.

2-154 **D. J. Dowling**. *Electronic leak detector*. J. sci. Instrum. **37**, 147, 1960, Nr. (Apr.) (Alpert, Middl., Mining Chem. Prod.) Poltz.

2-155 **A. E. D. Heylen**. *Bakeable bellows-type differential pressure manometer*. J. sci. Instrum. **37**, 251—252, 1960, Nr. 7. (Juli.) (London, Queen Mary Coll., Elect. Engng. Dep.) Bensch.

2-156 **S. I. Sklyarenko, I. V. Smirnov, L. B. Belyaeva and E. A. Malysheva**. *Simplified apparatus for establishing pressures of predetermined values up to 200 atmospheres*. S. fiz. Chim. **34**, 1136—1137, 1960, Nr. 5. (Moscow.) Ein mit Wasser gefüllter Stahlkessel befindet sich in einem elektrischen Ofen. Durch Einstellung einer bestimmten Temperatur stellt sich der entsprechende Sättigungsdruck des Wasserdampfes ein, der an Dampfzellen ermittelt werden kann. Der Druck wird durch ein mit Wasser, Quecksilber oder einer anderen Flüssigkeit gefülltes Kapillarrohr aus Stahl auf das System übertragen, in dem ein vorgegebener Druck aufrechterhalten werden soll. Poltz.

2-157 **Robert T. Sheen**. *Dosierpumpen als instrumentelle Ausstattung von Verfahren*. Dechema-Monogr. **35**, 221—231, 1959, Nr. 528—555. (Philadelphia, Penn., Milt. Roy Comp.) Dosierpumpen werden als Geräte für die Regelung von Strömungen, und insbesondere zur Regelung des Durchflusses chemischer Komponenten bei kontinuierlichem Arbeiten benutzt. In dem großen Anwendungsbereich von 2 ml/h bis 200 l/min werden Genauigkeiten von $\pm 1\%$ und weniger erzielt. Als Meßpumpen dienen meist Kolbenpumpen oder auch Membranpumpen. Der Hub und damit der Durchfluß kann auf verschiedene Weise geändert werden. Eine Anzahl von Pumpen- und Einsteissystemen sowie Anwendungsbeispielen wird im einzelnen beschrieben. Bluschke.

2-158 **Edward J. Serven jr. and R. R. Rhodes**. *Pump theory*. Industr. Engng Chem. **52**, 557—560, 1960, Nr. 7. (Juli.) (East Orange, N. J., Stand. Pump Div., Worthington Corp.) Beschreibung mit Prinzipskizzen einer Anzahl von Pumpen mit rotierenden Fördersystem für den Transport von Flüssigkeiten in chemischen Anlagen, eingeteilt in Pumpen, die primär durch Erteilung von kinetischer Energie an die Flüssigkeiten wirken, z. B. Kreiselpumpen, und Pumpen, die durch rotierende Absperrvorrichtungen die Flüssigkeit vom Saugteil in den Druckteil befördern, z. B. Zahnrad- und Drehschieberpumpen. Poltz.

2-159 **Edward G. Hoffmann and D. M. Calkins**. *Design factors affecting selection of pumps for chemical service*. Industr. Engng Chem. **52**, 561—565, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Rahway, N. J., Merck & Co., Inc.) Besprechung der Gesichtspunkte für die Auswahl von

geeigneten Pumpentypen (Zentrifugal-, rotierende oder Diaphragmapumpen) und ihre richtige Auslegung für die Förderung von Flüssigkeiten in chemischen Anlagen mit Prinzipskizzen und Diagrammen. Zusammenhänge zwischen der geforderten Leistung und Förderhöhe und den Eigenschaften der Flüssigkeit mit der günstigsten Konstruktion, der Größe und dem Baumaterial der Pumpe. Abdichtung der Achsdurchführungen.

Poltz.

2-160 **Robert E. Gillmor.** *Considerations in the application of pumps in chemical plants.* Industr. Engng Chem. **52**, 566—568, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co.) Unter Betrachtung der physikalischen Eigenschaften einer Reihe von technisch wichtigen Flüssigkeiten und Lösungen werden die Regeln besprochen, die bei der Auswahl von Förderpumpen für Flüssigkeiten und Suspensionen und ihrer Antriebe in der chemischen Industrie unter Berücksichtigung einer möglichen Belästigung oder Gefährdung der Umgebung beachtet werden müssen.

Poltz.

2-161 **J. Kobak and D. J. Loveridge.** *Single tube sedimentation apparatus for the measurement of particle size distribution.* J. sci. Instrum. **37**, 266—269, 1960, Nr. 8. (Aug.) Leatherhead, Surrey, Brit. Coal Utilisat. Res. Assoc.) Die Partikeln zu der untersuchenden Suspension sedimentieren in einem thermostatisierten zylindrischen Rohr, das unten konisch zuläuft und mit einem kleinen Planschliff an auswechselbare Behälterchen anschließt. In diesen sammelt sich in vorgegebenen Zeiten jeweils eine gewisse Sedimentmenge, die durch Trocknen und Wägen bestimmt wird. Aus den ermittelten Sedimentgewichten wird die Korngrößenverteilung durch einfache Differenzbildung bestimmt. Die Zeitpunkte für das Auswechseln der Behälter sind den Fallzeiten von Körnern angepaßt, deren Durchmesser eine geometrische Reihe bilden. Es wird eine Feststoffkonzentration von 0,05% empfohlen.

Gast.

2-162 **R. Lambie.** *Improved smoke density recorder.* J. sci. Instrum. **37**, 144—146, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Greenwich, Fuel Res. Stat.) Der beschriebene Rauchdichtemesser beruht auf der Schwächung eines von einer Glühlampe ausgehenden und auf eine Photozelle fallenden Strahlenbündels durch die zu untersuchende Luft. Durch Stabilisierung des Glühlampenstroms und der Betriebsspannung für den Photozellen-Verstärker wird genügende Konstanz der Übertragungseigenschaften erzielt. Einblasen heißer Luft schützt die Optik gegen Rauchniederschlag.

Gast.

2-163 **David M. Miller and R. A. Latimer.** *Simplified nitrometer for use in the Dumas nitrogen determination.* Analyt. Chem. **31**, 1926—1927, 1959, Nr. 11. (Nov.) (London, Ont., Univ. Sub P. O., Pesticide Res. Inst.)

2-164 **E. P. Samsel and J. C. Aldrich.** *Sample injection valve for gas chromatography.* Analyt. Chem. **31**, 1288, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Midland, Mich., Dow Chemical Co.) Mit Hilfe der beschriebenen Einspritzvorrichtung für Proben in den Gasstrom bei der gaschromatographischen Untersuchungsmethode wird verhindert, daß die einzuführenden flüssigen Substanzen durch den Überdruck in den Kolonnen aus den Einfüllvorrichtungen herausgedrückt werden, wie häufig bei den allgemein üblichen Injektionsspritzen zu beobachten ist. Die Probe befindet sich nach Öffnen des Ventils gleichzeitig und vollständig im Gasstrom. An einem Beispiel wird die präzise Arbeitsweise der Vorrichtung gezeigt.

Kirchner.

2-165 **John Logothetis and Harold P. Cohen.** *Constant temperature explosion-proof cabinet for development of two-dimensional chromatograms.* Analyt. Chem. **31**, 1601—1602, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Minneapolis, Minn., Univ., Med. School.) Es wird eine Vorrichtung beschrieben, die eine Thermostatisierung von zweidimensionalen Papierchromatogrammen mit Hilfe einer vom Dampf-Flüssigkeits-Raum völlig isolierten elektrischen Heizung gestattet. Unter sehr ungünstigen äußeren Bedingungen konnte über eine Zeitspanne von 15 Tagen eine Temperaturkonstanz auf 0,32°C bei einer Arbeitstemperatur von 31,5°C erhalten werden.

Kirchner.

2-166 **W. Frings.** *Elektronische Meßrechner zur Automatisierung und Rationalisierung ferromagnetischer Messungen.* Z. Instrum.-Kde **66**, 19—25, 1958, Nr. 2. (Febr.) Es werden

elektronische Schaltungen zur Messung der Eisenverluste, der Scheinpermeabilität, der Koerzitivkraft und der Remanenz von ferromagnetischen Materialien beschrieben. Die Meßeinrichtungen bestehen aus elektronischen Abbildern bekannter Meßverfahren (anstelle eines Wattmeters tritt z. B. eine Schaltung mit Mehrgitterröhren zur Produktbildung und ein RC-Glied zur Mittelwertbildung). Als wesentliche End- oder Zwischengröße tritt jeweils eine der entsprechenden Meßgröße proportionale Gleichspannung auf, die ihrerseits auf verschiedene Art weiterverwendet werden kann. Steuert man damit einen Analog-Digital-Umformer, so können nunmehr Digitalrechner angeschlossen werden. — Die Gesichtspunkte, die der Vf. bei Auswahl und Dimensionierung der „Meßrechner“ („Meßwertumformer“ in bisheriger Terminologie) walten ließ, sind ausführlich dargelegt. Haller.

2-167 **V. V. Kazakevich.** *Theory of ideal model of extremum controller.* Automat. Telemech., Moskau 21, 489—505, 1960, Nr. 4. (Orig. russ. m. engl. Zfg.)

2-168 **Siegfried H. Lehnigk.** *Die strukturelle Stabilität linearer einläufiger PID-Regelkreise mit differenzierender Wirkung von höchstens zweiter Ordnung.* Diss. T. H. Braunschweig, 1957, 78 S. V. Weidemann.

IV. Mathematische Physik

2-169 **Alfred Landé.** *Heisenberg's contracting wave packets.* Amer. J. Phys. 27, 415—417, 1959, Nr. 6. (Sept.) (Columbus, O., Unif.) In der Quantentheorie der Messung bestehen Mißverständnisse bei der Diskussion des Problems der diskontinuierlichen Kontraktion eines Wellenpakets, dem eine kontinuierliche, durch die SCHRÖDINGER-Gleichung beschriebene Ausdehnung vorangeht und folgt. Vf. zeigt, daß diese Schwierigkeit auf einer falschen Interpretation der SCHRÖDINGER-Gleichung als einer „Prozeß-Gleichung“ und auf zwei verschiedenen Bedeutungen des Wortes „Zustand“ beruht: nämlich erstens als einem subjektiven Erwartungszustand eines Beobachters, dann als einem physikalischen Zustand des Objekts und dann wieder als einem subjektiven Erwartungszustand, wobei die Wortbedeutung plötzlich wechselt. Jörchel.

2-170 **R. E. Cutkosky.** *Some applications of the generalized unitarity relation.* Phys. Rev. Letters 4, 624—626, 1960, Nr. 12. (15. Juni.) (Pittsburgh Penn., Carnegie Inst. Technol.) Vf. zeigt, daß man mit Hilfe der verallgemeinerten Unitaritätsbeziehung das Leistungsvermögen der Methoden der analytischen Fortsetzungen wesentlich steigern kann. Da die Diskontinuitäten und Residuen eines gegebenen Graphen als Funktion von Graphen niedrigerer Ordnung ausgedrückt werden können, läßt sich die verallgemeinerte Unitaritätsbeziehung zur Aufstellung der Störungsreihenentwicklung verwenden, wenn sie durch geeignete Annahmen über die Zahl der notwendigen Subtraktionen ergänzt wird. Als einfache Anwendungsbeispiele werden die anomale Schwelle der Reaktion $\pi + \pi \rightarrow \Sigma + \Sigma$, der elektromagnetische Formfaktor des Deuterons sowie die Berechnung und physikalische Deutung der MANDELSTAMschen Spektralfunktion behandelt. Jörchel.

2-171 **W. Pauli.** *Continuous groups in quantum mechanics.* CERN, Geneve 1956, S. 1—31, Nr. 56—31. (Zürich, E. T. II.) Die hier im Blick auf Probleme der Quantenmechanik gegebene Darstellung der Theorie endlicher kontinuierlicher Gruppen benutzt die infinitesimalen Methoden von S. LIE (und füllt damit eine Lücke in der physikalischen Literatur. Anm. d. Ref.). Die behandelten Zusammenhänge werden auf die dreidimensionale (inhomogene) und auf die vierdimensionale Drehgruppe sowie auf die LORENTZ-Gruppe angewendet und liefern die physikalisch wesentlichen Eigenschaften der irreduziblen Darstellungen dieser Gruppen. — Inhalt: I. Kontinuierliche Gruppen und zugeordnete LIE-Algebra. Der LIE-Ring. II. Darstellungen von LIE-Ringen und LIE-Gruppen. Theorem über vollständige Reduzierbarkeit. III. LIE-Algebra inhomogener Drehgruppen. Darstellungen der LIE-Algebra der dreidimensionalen inhomogenen

Drehgruppe. IV. Die vierdimensionale Drehgruppe. V. Die LORENTZ-Gruppe. Die inhomogene LORENTZ-Gruppe. — 21 Literaturhinweise zur Theorie und zu den physikalischen Anwendungen. Kl. Müller.

2-172 **G. G. Hall.** *Improved atomic wave functions using a functional transformation.* Proc. phys. Soc. Lond. **75**, 575–581, 1960, Nr. 4 (Nr. 484). (1. Apr.) (London, Imp. Coll., Dep. Math.) Nach HYLLEAAS (Ber. **11**, 1127, 1930) Verbesserung einer Näherungswellenfunktion durch Einführung eines Proportionalitätsfaktors stets möglich. Verallgemeinerung auf Faktor, der sich mit Abstand vom Kern ändert, aber vom Winkel und dem speziellen Elektron unabhängig ist. Verfahren praktisch komplizierter als mit konstantem Faktor, aber einfacher als die meisten Variationsmethoden. Grenzen der Verbesserung, weil Wellenfunktion qualitativ ungeändert bleibt. Alle Koeffizienten in den Dichtematrizen bleiben invariant, so daß Bestimmung der Minimalenergie wesentlich einfacher als sonst. Beispiel einfachste Wellenfunktion für He und die isoelektronische Reihe. Mit Zwei-Parameter-Wellenfunktion gute Annäherung an die Energien nach der self-consistent-field-Methode. Zur Prüfung des Verhaltens der Funktionen für große Abstände Berechnung der diamagnetischen Suszeptibilität, Übereinstimmung mit Ergebnissen der HARTREE-Methode gut mit Ausnahme von H. G. Schumann.

2-173 **Jeffery Lewins.** *The time-dependent importance of neutrons and precursors.* Nuclear Sci. Engng **7**, 268–274, 1960, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol. Dep. Nucl. Engng.) Ausdehnung des Begriffs der Einflußfunktion auf ein zeitabhängiges Feld in der Diffusionsnäherung. Kl. Meyer.

2-174 **C. Zemach and F. Odeh.** *Uniqueness of radiative solutions to the Schroedinger wave equation.* Arch. rat. Mech. Anal. **5**, 226–237, 1960, Nr. 3. (Berkeley, Calif., Univ.) Unter Annahme der SOMMERFELDschen Strahlungsbedingung wird für die Lösungen der SCHRÖDINGER-Gleichung $[\Delta + k^2 - V(r)]\psi(r) = 0$, $k > 0$, $V(r)$ reell, für das äußere DIRICHLETSche und NEUMANNsche Randwertproblem gezeigt: 1. $\psi(r) = 0(r^{-1})$; 2. unter bestimmten Bedingungen für V gilt ein Eindeutigkeitssatz; 3. eine im ganzen Raum reguläre Lösung ist identisch gleich Null. — Ein Gegenbeispiel zeigt, daß dies nicht für den Fall $k = 0$ gilt. Schnupp.

2-175 **S. Fukui and S. Miyamoto.** *A new type of particle detector: the "discharge chamber".* Nuovo Cim. (10) **11**, 113–115, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.) Es wird ein neuer Detektor für ionisierende Teilchen beschrieben, der es gestattet, auch die Bahn des Teilchens zu beobachten. Das Gerät besteht aus einem Stapel von rechteckigen flachen Glasgefäßen, deren einander gegenüberliegende Seiten leitend gemacht sind. Die Gefäße sind mit Ne und Ar von Atmosphärendruck gefüllt. Unmittelbar nach dem Durchgang eines Teilchens wird an die Elektroden ein sehr kurzer Hochspannungsimpuls gelegt, der längs der Bahn des Teilchens winzige Gasentladungen hervorruft, die photographiert werden. Die Pulslänge darf 10^{-6} s nicht überschreiten, sonst treten statistische Entladungen überall in der Kammer auf, wahrscheinlich verursacht durch Photoelektronen von Photonen aus der ursprünglichen Entladung. Die Impulshöhe liegt in der Größenordnung 10 kV/cm bei 1 bzw. 2 cm dicken Glasgefäßen. Der Wirkungsgrad ist unabhängig von der Feldstärke im Bereich von etwa 8 bis 12 kV/cm und beträgt dort fast 100%. Der Impuls muß höchstens 10^{-5} s nach Durchgang eines Teilchens angelegt werden, um noch eine Entladung zu verursachen. Nahe an den Glasplatten befinden sich Schichten, in denen auf Grund des Entladungsmechanismus keine Leuchterscheinung auftritt. Die Spurbreite beträgt etwa 2 mm, die Dichte der einzelnen Leuchtpünktchen entlang der Spur 2,6/cm. Die Totzeit ist 0,1 sec. Ottinger.

2-176 **T. Regge.** *Symmetry properties of Racah's coefficients.* Nuovo Cim. (10) **11**, 116 bis 117, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Torino, Ist. Naz. Fis. Nucl., Sez. Torino.) In einer früheren Arbeit war gezeigt worden, daß die Symmetrie der CLEBSCH-GORDON-Koeffizienten in Wirklichkeit viel höher ist, als man bisher geglaubt hatte. Ein ähnliches Ergebnis ist jetzt für die RACAH-Koeffizienten erhalten worden, und es ist wahrscheinlich, daß in Zukunft auch eine direkte Verbindung zwischen diesen beiden umfassenderen Symmetrien aufgefunden werden wird. In der vorliegenden Arbeit werden die neu gefundenen

Symmetrien mitgeteilt. Es zeigt sich, daß es 144 identische RACA-Koeffizienten gibt, wodurch der für die Tabellierung nötige Raum um einen Faktor 6 reduziert werden sollte. Es wird darauf hingewiesen, daß diese umfassendere 144-Gruppe isomorph ist zu dem Produkt der Permutationsgruppen von drei und vier Objekten. Ottinger.

2-177 **T. Tietz.** *Angular momentum distributions for the Thomas-Fermi field.* Nuovo Cim. (10) **11**, 121—123, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Lódz, Univ., Dep. Theor. Phys.) Die Zahl N_0 der Elektronen im THOMAS-FERMI-Feld, die die Drehimpulsquantenzahl l haben, läßt sich numerisch berechnen, wenn man das THOMAS-FERMI-Potential numerisch kennt. GOLDEN hat diese Berechnung ausgeführt mit einem THOMAS-FERMI-Feld von GOMBAS. Hier wird dieselbe Berechnung wiederholt mit einer von TIETZ früher angegebenen Näherungslösung für das THOMAS-FERMI-Feld im neutralen Atom. Die Berechnungen wurden ausgeführt für N_0 bis N_4 und $Z = 6, 12, 18, 24$. Die erhaltenen Werte stimmen sehr gut überein mit denen von GOLDEN. Auch der Vergleich mit den experimentellen Werten ergibt befriedigende Übereinstimmung. Ottinger.

2-178 **T. Tietz.** *Discrete states for non-singular and singular potential problems.* Nuovo Cim. (10) **11**, 126—130, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Lódz, Univ., Dep. Theor. Phys.) Es werden je zwei singuläre und nichtsinguläre Potentiale betrachtet, nämlich das des eindimensionalen harmonischen Oszillators, des sphärischen harmonischen Oszillators, des Wasserstoffatoms und ein von CASE und SCARF durchgerechnetes Potential $V(x) = -V_0 f(x)x^{-k}$. An allen diesen Beispielen wird gezeigt, daß man die richtigen Eigenwerte ohne jegliche zusätzliche Randbedingung allein aus der Forderung erhält, daß die WRONSKI-Determinante zweier linear unabhängiger Lösungen (von denen eine für $x = \infty$ der Randbedingung unterliegt) verschwindet. Das Verschwinden der WRONSKI-Determinante ergibt auch die richtigen quadratisch integrierbaren Eigenfunktionen. Ottinger.

2-179 **Akira Komatsuzawa, Yukihiisa Nogami and Reiji Sugano.** *Effect of strange particles on the S-wave pion-nucleon scattering.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 638—642, 1959, Nr. 5. (Nov.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.; Sakai, Univ. Osaka Prefect.; Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.) Bei niedrigen Energien führt die BORNSche Näherung der pseudoskalaren Pionentheorie auf S-Wellen-Streuphasen, die für den geraden Teil bzgl. des Isospins zu groß sind, während sie für den ungeraden Teil der Größenordnung nach mit den Experimenten übereinstimmen. Eine qualitative Untersuchung der Frage, ob Effekte höherer Ordnung den iso-geraden Teil verkleinern, zeigt, daß die von den „fremden“ Teilchen herrührenden Effekte für den geraden Teil zu klein, für den ungeraden dagegen von Bedeutung sind. Wiedecke.

2-180 **Kiehiro Hiida and Noboru Nakanishi.** *Electromagnetic structure of the nucleon. III. Static limits and S-wave effects.* Progr. theor. Phys. Kyoto **22**, 863—881, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.; Dep. Phys.) Der in niedrigster Ordnung (g^0) der Störungstheorie bestimmte Beitrag des 3π -Zustandes zur elektromagnetischen Struktur des Nukleons wird für den statischen Grenzfall explizit berechnet und mit dem Ergebnis von BOSCO und DE ALFARO verglichen, die denselben Beitrag im Rahmen der statischen Theorie untersuchten. Es zeigt sich, daß der S-Wellen-Effekt nicht nur für den isovektoriellen, sondern auch für den isoskalaren Anteil zu vernachlässigen ist. Die numerische Berechnung der statischen Grenzwerte $\lim(r^2)^S$, $\lim(r^2)^V$ usw. hängt allerdings zu empfindlich von der Abschneidemethode ab, um quantitative Aussagen zu gestatten. Wiedecke.

2-181 **Hitoshi Wakita.** *Measurement in quantum mechanics.* Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 32—40, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Takehara, Hiroshima Univ., Res. Inst. Theor. Phys.) Wenn irgendwelche zwei Zustände sich überlagern, interferieren sie miteinander. Eine derartige Interferenz wird im Prinzip nicht abgestritten, aber es wird folgendes behauptet. Wenn zwei in einer großen Anzahl von Freiheitsgraden voneinander verschiedene Zustände überlagert sind, wird der Interferenzeffekt undurchsichtig. Wenn die Zustände in einer unendlichen Zahl von Freiheitsgraden verschieden sind, interferieren sie überhaupt nicht. Ihre Überlagerung ist dann nichts als eine bloße Wahrscheinlichkeits-

funktion. Hieraus erklärt sich, wie sich die Wahrscheinlichkeitsamplitude für ein Mikrosystem in eine Wahrscheinlichkeitsfunktion für einen makroskopischen Meßapparat im Verlauf der Messung umwandelt.
D. Schulz.

2-182 **Vernon W. Myers.** *Some exact solutions of the time-dependent Schroedinger equation.* Amer. J. Phys. **28**, 114—116, 1960, Nr. 2. (Febr.) (University Park, Penn., Univ., Dep. Phys.)
Schön.

2-183 **Gilbert Amat.** *Sur la forme de l'équation séculaire donnant les niveaux de vibration-rotation d'une molécule à symétrie axiale.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1439—1440, 1960, Nr. 8. (22. Febr.) (S. B.)

2-184 **Françoise Cabaret et Jean Guy.** *Étude de l'ajustement des paramètres par intégration curviligne pour une fonction propre approchée de l'ion molécule H_2^+ .* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1441—1443, 1960, Nr. 8. (22. Febr.) (S. B.)

2-185 **S. T. Epstein.** *On the anisotropy of inertia.* Nuovo Cim. (10) **16**, 587—588, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (Lincoln, Nebr., Univ., Brace Lab. Phys.)
Behnsch.

2-186 **D. A. Slavnov and A. D. Sukhanov.** *Causality in a theory with indefinite metric.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 71—73, 1959, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **124**, 1229, 1959, Nr. 6.) Auf den Vorschlag HEISENBERGS sich beziehend, in die Feldtheorie eine indefinite Metrik einzuführen, wird im Rahmen der Störungstheorie versucht, eine Streumatrix zu konstruieren, die den Bedingungen der relativistischen Kovarianz, der Unitarität und schwachen Kausalität genügen soll. Es erweist sich dies jedoch als unmöglich.
Fieber.

2-187 **Tseng Chin-yuen, Chang Ching-ying and Yang Li-ming.** *Estimation of the nuclear moment of inertia and the g_R -factor.* Scientia Sinica **9**, 68—78, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Peking, Univ., Dep. Phys.) Die auf Grund der Wellenfunktionen von INGLIS und NILSSON ausgeführten Berechnungen ergeben gute Übereinstimmung mit den experimentellen Werten sowohl hinsichtlich des Betrages als auch hinsichtlich des Verlaufs mit der Massenzahl und der inneren Konfiguration. Dieser Erfolg ist möglicherweise in der richtigen Wahl eines axial-symmetrischen self-consistent field mit starker Spin-Bahn-Kopplung begründet.
S. Wagner.

2-188 **Mahmoud Mohamed Bakri.** *Teilchen- Operatoren in der relativistischen Quantenmechanik.* Diss. Univ. Köln, 1959, 87 S.
V. Weidemann.

2-189 **H. Überall.** *μ -meson capture in Li^6 leading to the ground state of He^6 .* Phys. Rev. (2) **116**, 218—226, 1959, Nr. 1. (Okt.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Die zeitliche Einfangsrate des μ -Mesons im Li^6 -Kern, der anschließend einen Übergang in den He^6 -Kern macht, wurde unter Berücksichtigung bestimmter Annahmen über die Kopplungsart zu $0,4 \cdot 10^3 \text{ sec}^{-1}$ bestimmt.
Kleinpoppen.

2-190 **Olivier Costa de Beauregard.** *L'hypothèse de l'effet gravitationnel de spin.* Cah. Phys. **13**, 209—216, 1959, Nr. 105. (Mai.) Die Gleichung von D. W. SCIAMA (Ber. **37**, 1512, 1958) erfährt entsprechend einer vorangegangenen Arbeit des Vf. (Ber. **39**, Nr. 4—162, 1960) eine andere physikalische Deutung.
Fieber.

2-191 **A. W. Overhauser.** *Structure of nuclear matter.* Phys. Rev. Letters **4**, 415—418, 1960, Nr. 8. (15. Apr.) (Dearborn, Mich., Ford Motor Co., Sci. Lab.) Für ein nichtwechselwirkendes FERMI-Gas stellt das Modell einer Kugel mit besetzten Impulszuständen den HARTREE-FOCK-Grundzustand dar. Für ein wechselwirkendes Gas dagegen ist dieser Zustand zwar eine exakte Lösung der HARTREE-FOCK-Gleichung, darf jedoch nicht als niedrigster Einteilchenzustand betrachtet werden. Vf. zeigt, daß für ein FERMI-Gas mit anziehender Wechselwirkung HARTREE-Zustände niedrigerer Energie existieren, bei denen statische Dichtewellen eine Rolle spielen. Im dreidimensionalen Fall füllen die besetzten Zustände einen Würfel im Impulsraum aus, dessen Kantenlängen gleich den

Wellenzahlen dreier Dichtewellen sind und der von einem breiten verbotenen Band umgeben ist. Numerische Abschätzungen liefern eine zur beobachteten Bindungsenergie von ca. 16 MeV zusätzliche, den Dichtewellen zuzuordnende Bindungsenergie von ca. 4 MeV pro Nukleon und ein verbotenes Band von 30 MeV. Im Grenzfall schwacher anziehender Wechselwirkungen wird die FERMI-Fläche ein Vielflächner, dessen gegenüberliegende Flächenpaare von je einer Dichtenwelle herrühren. Alle Einteilchenzustände nahe der FERMI-Fläche sind im Vergleich zum Normalzustand 100% gestört, so daß die neuen Tiefenenergiezustände mit dem Normalzustand nicht durch eine Störungsentwicklung in der Wechselwirkungskonstanten verknüpft sind. Jörchel.

2-192 Keizo Kobayakawa and Tsutomu Imamura. *A field theoretical investigation of multiple meson production. I. Pion-nucleon collisions.* Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 137—160, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Kashihara, Nara Med. Coll., Dep. Phys.) Durch Einführung der Wechselwirkungszeit und durch die Annahme, daß die HAMILTON-Funktion der freien Teilchen angenähert als eine C-Zahl für die Berechnung des Wechselwirkungseffektes gesetzt werden kann, wird gezeigt, daß die mehrfache Mesonenerzeugung durch Wechselwirkung vom pseudoskalaren Typ verursacht wird. Numerische Ergebnisse kann man für den relativen Wirkungsquerschnitt der n-fachen Pion-Erzeugung, für die Winkelverteilung, die Impulsverteilung der am Ende vorhandenen Nukleonen usw. erhalten. Diese Ergebnisse werden verglichen mit den experimentellen Daten für Energiebereiche der kosmischen Strahlung. Die kovariante Phasenraumintegration wird mit der Sattelpunktmethode ausgeführt; ihr Endausdruck ist verhältnismäßig einfach. Die Wahrscheinlichkeitsverteilung der geladenen Zustände in der statistischen Theorie wird durch eine Näherungsformel an Stelle der weitschweifigen Kombination von CLEBSCH-GORDON-Koeffizienten abgeleitet. D. Schulz.

2-193 Abd el Sadek el Meligy and Mahmoud Ahmed el Sherbini. *Energy levels for the Coulomb potential with cut-off.* Z. angew. Math. Phys. **10**, 474—477, 1959, Nr. 5. (25. Sept.) (Alexandria, Egypt., Univ., Fac. Sci.) Die Energieterme der F-Zentren von Alkalihalogenid-Kristallen (Elektron in einer Halogenionen-Lücke) werden berechnet. Dabei wird das wirksame Potential innerhalb der Lücke als konstant, außerhalb der Lücke als COULOMB-Potential angesetzt. Kahle.

2-194 H. Ehrenreich and M. H. Cohen. *Self-consistent field approach to the many-electron problem.* Phys. Rev. (2) **115**, 786—790, 1959, Nr. 4. (15. Aug.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.; Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Met.) Ausgehend vom korrekten Mehrelektronen-HAMILTON-Operator wird gezeigt, daß die self-consistent-field-Methode, in der ein Mehrelektronensystem durch eine zeitabhängige Wechselwirkung eines Einzelelektrons mit einem elektromagnetischen self-consistent-field beschrieben wird, für viele Zwecke äquivalent ist mit der Methode von SAWADA-BROUT. Zehler.

2-195 Joseph Gillis and George Weiss. *Nature of the singularities in the spectrum of a one-dimensional ionic lattice.* Phys. Rev. (2) **115**, 1520—1521, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Rehovot, Isr., Weizmann Inst. Sci., Dep. Appl. Math.) Vfl. begründen, daß für eindimensionale Kristalle die Frequenzsingularitäten von der Form $g(w) \sim A \{ (w-w_1) \cdot \ln [1/(w-w_1)] \}^{-1/2}$ sind, wobei A eine Konstante ist und w_1 die Lage der Singularität angibt. Kleinpoppen.

2-196 E. C. McIrvine and A. W. Overhauser. *New quantum-mechanical representation.* Phys. Rev. (2) **115**, 1531—1536, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.; Los Angeles, Calif., Ramo-Wooldridge Corp.) Die Übergitterdarstellung wird beschrieben; sie liefert Besetzungswahrscheinlichkeiten, welche ein wohldefiniertes nicht negativ-definites Analogon der Phasenraumdichte bilden. Die Übergittergrundfunktionen sind orthonormale Wellenpakete, im allgemeinen durch drei Parameter charakterisiert: Bandindex, Wellenvektor und Übergitter-Positions-Vektor. Kristallimpuls und Lage sind automatisch grobkörnig, um die HEISENBERGSCHE Unschärferelation zu befriedigen. Die BLOCH-WANNIER-Darstellungen sind Sonderfälle der Übergitterdarstellung für spezielle Wahl der Übergitterparameter. Zehler.

2-197 **E. C. McIrvine.** *Quantum-mechanical approach to thermal transport phenomena in metals.* Phys. Rev. (2) **115**, 1537—1545, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Ithaca, N. Y., Univ., Phys. Dep.) Eine quantenmechanische Transportgleichung entsprechend der klassischen BOLTZMANN-Gleichung wird entwickelt. Die klassische Transporttheorie in Gegenwart eines Temperaturgradienten schließt den Begriff der Phasenraumdichte ein, welcher in der Quantenmechanik wegen der Komplementarität von Lage und Impuls keine Bedeutung hat. Die Übergitterdarstellung erlaubt die Entwicklung einer Quantentransportgleichung aus der Dichtematrix-SCHRÖDINGER-Gleichung durch die Einführung der Irreversibilität nach Standardmethoden. Die Quantentransportgleichung beherrscht die Elektronenbesetzungswahrscheinlichkeit in der Übergitterdarstellung und wird abgeleitet für Verunreinigungs- und Phononenstreuung. Zehler.

2-198 **James C. Phillips und Leonard Kleinman.** *New method for calculating wave functions in crystals and molecules.* Phys. Rev. (2) **116**, 287—294, 1959, Nr. 2. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die Darstellung durch orthogonalisierte ebene Wellen von HERRING (Ber. **23**, 560, 1942) wird unter Ausnutzung der Kristallsymmetrie weiterentwickelt. Die Wellengleichung, die durch die so erhaltenen Wellenfunktionen befriedigt wird, enthält einen Zusatzterm, der den gewöhnlichen Orthogonalisierungstermen entspricht. Er hat eine einfache physikalische Erklärung als effektives Rückstoßpotential. Die Methode kann auch zur Berechnung von Wellenfunktionen in Molekülen verwandt werden. Zehler.

2-199 **E. I. Blount.** *Direct observation of open magnetic orbits.* Phys. Rev. Letters **4**, 114—115, 1960, Nr. 3. (1. Febr.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Bei den komplizierteren Metallen brauchen auf Grund der Eigenschaften der FERMI-Oberfläche einige Elektronenbahnen unter der Wirkung eines Magnetfeldes nicht geschlossen zu sein. Sie dehnen sich vielmehr unendlich in einer Richtung im k -Raum und in der dazu senkrechten Richtung im Ortsraum aus. Zweck der vorliegenden Arbeit ist nun, der vorherrschenden Meinung entgegenzutreten, daß diese Bahnen nicht gequantelt seien und daß sie keine Veranlassung zu Resonanzen geben können. Zehler.

2-200 **F. Englert.** *Comportement d'un petit système quantique dans un milieu faiblement dissipatif. Quelques applications aux interactions coulombiennes.* J. Phys. Chem. Solids **11**, 78—91, 1959, Nr. 1/2. (Sept.) (Bruxelles, Univ. libre.) Es wird ein HAMILTON-Formalismus für ein mikroskopisches quantisiertes System in einem schwach dissipierenden Medium angegeben. Der Einfluß des Mediums erscheint im HAMILTON-Operator durch renormalisierte Operatoren, die einen temperaturabhängigen dynamischen Tensor enthalten. Im Gegensatz zu KUBOs Rechnung ist in diesem ein Commutator durch ein Produkt ersetzt. Dieser Tensor enthält Kausalitäts- und Symmetrie-Eigenschaften sowie thermodynamische Beziehungen. Sein Zusammenhang mit VAN HOFES Korrelationsfunktion wird festgestellt und damit eine Verallgemeinerung der Minoritätsbehandlung von PINES und NOZIÈRES gewonnen. Die Ergebnisse werden angewandt auf die Behandlung der COULOMBSchen Wechselwirkung in festen Körpern, insbesondere auf die Bewegung geladener Teilchen in einem Elektronengas und die Behandlung von Exzitonen in Festkörpern. Martienssen.

2-201 **Ya. B. Zel'dovich.** *Energy levels in a distorted Coulomb fields.* Soviet Phys. Solid State **1**, 1497—1501, 1960, Nr. 11. (Mai.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 1637 bis 1641, 1959, Nr. 11.) Die Verteilung der Energieniveaus für ein Elektron in einem gestörten COULOMB-Feld (Störstellenelektronen im Halbleiter) wird untersucht. Es zeigt sich, daß das Energiespektrum nur wenig vom BOHRschen Wasserstoffspektrum abweicht. Die Änderungen der Niveaus sind der Teilchendichte $|\psi_n(0)|^2$ der ungestörten Lösung proportional. Zückler.

2-202 **Wolfgang Berger.** *Die elektrischen Eigenschaften von Kunstharzleimen und ihr Verhalten in Hochfrequenzverleimungsanlagen.* Diss. T. H. Aachen, 1959, 129 S. H. Ebert.

2-203 **Erich Weidemann.** *Relaxation von Spinsystemen.* Diss. T. H. Aachen, 1959, 54 S. V. Weidemann.

2-204 Bruno Schmidt. *Untersuchungen magnetomechanischer Effekte atomar gebundener Elektronen vom Standpunkt der Diracschen Theorie und der Versuch einer Deutung des Einstein-de Haas-Effekts.* Diss. Univ. Köln, 1959, 42. S. V. Weidemann.

2-205 G. Böbel und G. Passatore. *On the polarization of photons elastically scattered by mercury atoms.* Nuovo Cim. (10) **15**, 979—982, 1960, Nr. 6. (16. März) (Genova, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Die T-Matrix, die die Polarisationszustände des gestreuten Strahls charakterisiert, wurde für die Polarisation der von den Hg-Atomen elastisch gestreuten Photonen berechnet. Ist P_j ($j = 0, 1, 2, 3$), der STOKESsche Parameter der die Polarisationszustände bezeichnet, dann ist, $P_{\mu}^{(sc)} = T_{\mu\nu} P_{\nu}^{(in)}$ ($\mu, \nu = 0, 1, 2, 3$), wobei die Indices „sc“ und „in“ den gestreuten bzw. den einlaufenden Strahl bezeichnen. Hierbei sind P_0 die Intensität des Strahles P_1/P_0 , der Grad der Zirkularpolarisation, P_2/P_0 der Grad der Linearpolarisation in bezug auf die Streuebene und P_3/P_0 der entsprechende Grad, wenn die Ebene um 45° gedreht wird. T wird dann aus der Streuamplitude für die Übergänge zwischen den Zirkularpolarisationszuständen mit und ohne Änderung der Polarisation, die mit B bzw. A bezeichnet sind, berechnet. Sowohl B als auch A bestehen aus der Summe der entsprechenden Amplituden für THOMPSON und RAYLEIGH-Streuung. Die Amplituden der THOMPSONschen Streuung B_T und A_T sind gegeben durch $(Z^2/1840 A) (1 + \cos \vartheta)/2$ bzw. $-(Z^2/1804 A) (1 - \cos \vartheta)$, wobei Z die Atomzahl und A die Massenzahl ist. Die entsprechenden Amplituden für RAYLEIGH-Streuung sind der Arbeit von BRENNER et al. (Ber. **34**, 1014, 1955) entnommen. Die Parameterverhältnisse $-P_2^{(sc)}/P^{(sc)}$ für den Fall des nichtpolarisierten einlaufenden Strahls und $-P^{(sc)}/P^{(sc)}$ für den Fall, daß der einlaufende Strahl in bezug auf die Streuebene um 45° linear polarisiert ist, sind für die Energien 0,32; 0,64; 1,28 und 2,56 cm^2 graphisch gegeben; hierbei ist angenommen, daß nur die RAYLEIGH-Streuung einen Beitrag liefert. Für die Energie 2,56 me^2 , ist $-P^{(sc)}/P^{(sc)}$ unter Berücksichtigung von RAYLEIGH- und THOMPSON-Streuung gegeben. Es wird darauf hingewiesen, daß die THOMPSONsche Streuung bei 2,56 me^2 wichtig wird; ein Experiment bei dieser Energie ist im Aufbau. Malik.

2-206 P. A. M. Dirac. *Gravitationswellen.* Phys. Bl. **16**, 364—366, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge.) Beggerow.

2-207 C. C. Maeduffee. *Arc lengths in special relativity.* Proc. Camb. phil. Soc. **56**, 176—181, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Madison, Univ. Wis., Math. Res. Centre.) Das Uhrenparadoxon wird vom Standpunkt der Variationsrechnung aus untersucht. Der V. zeigt, daß die Extremalen im Raum-Zeitkontinuum der speziellen Relativitätstheorie, d. h. in einem vierdimensionalen MINKOWSKI-Raum mit der Metrik $(-1, -1, -1, 1)$, relative Maxima darstellen; Nulllinien sind als Extremalen ausgeschlossen. Da die Extremalen gerade Linien sind, also gleichförmigen Bewegungen entsprechen, gehört demnach zu jedem von einer Extremale (in einer gewissen Umgebung) abweichenden, also kürzeren Bogen, eine mindestens teilweise beschleunigte Bewegung. Fieber.

2-208 Le Thanh-Phong. *Vecteur de Poynting en relativité générale.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 987—989, 1960, Nr. 6. (8. Febr.) Es wird gezeigt, daß die zur Beschreibung der Gravitationsstrahlung von PIRANI (Ber. **37**, 1511, 1958) bzw. von BEL (C. R. Acad. Sci., Paris **247**, 1094, 1958) eingeführten Tensoren zum gleichen POYNTINGschen Vektor führen. Fieber.

2-209 André Metz. *Au sujet de la métrique relativiste sur un disque en rotation.* Cah. Phys. **13**, 196—200, 1959, Nr. 105. (Mai.) Die Längenelemente in Richtung des Umfanges einer Scheibe erleiden bei deren Rotation dann eine Ausdehnung in bezug auf ihre „Eigenlänge“, wenn man das „optische Eichmaß“ zugrunde legt. Es ist dies das den Grundzügen der Relativitätstheorie entsprechende. Fieber.

2-210 A. L. Zel'manov. *On the formulation of the problem of the infinity of space in the general theory of relativity.* Soviet. Phys.-Doklady **4**, 161—163, 1959, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **124**, 1030, 1959, Nr. 5.) Ob der Raum von unendlicher Ausdehnung ist oder nicht hängt im allgemeinen von der Zerlegung des Raum-Zeit-Kontinuums in Raum und Zeit ab. An Hand mehrerer, aus der Literatur bekannter

Koordinatensysteme wird gezeigt, daß der Koordinatenraum eines fest gewählten Bezugssystems zwar eine unendlich ausgedehnte vierdimensionale Region sein kann, trotzdem aber nur Teil des Raum-Zeit-Kontinuums zu sein braucht. Fieber.

2-211 **C. Möller.** *Motion of free particles in discontinuous gravitational fields.* Amer. J. Phys. **27**, 491–493, 1959, Nr. 7. (Okt.) (Copenhagen, Denm., Univ. Inst. Theor. Fys.) Die Tatsache, daß die Masse eines sich in einem Gravitationsfeld bewegenden Teilchens sowohl vom Gravitationspotential als auch von der Geschwindigkeit abhängt, benutzt Vf., um einem neuen Paradoxon, das im Zusammenhang mit der gewöhnlichen Lösung des Uhrenparadoxons auftritt, eine natürliche physikalische Interpretation zu geben. Dieses neue Paradoxon wurde von LEFFERT und DONAHUE (Amer. J. Phys. **26**, 514, 1958) aufgeworfen. Es steht im Zusammenhang mit der Frage der Zulässigkeit der Behandlungsart des Uhrenparadoxons durch den Vf., wenn ein Gravitationsfeld plötzlich aus- bzw. eingeschaltet wird. Schmutzer.

2-212 **G. David Scott.** *On solutions of the clock paradox.* Amer. J. Phys. **27**, 580–584, 1959, Nr. 8. (Nov.) (Toronto, Ont., Univ.) Vf. diskutiert die physikalische Natur des Uhrenparadoxons, indem er sich auf die folgenden drei Lösungen bezieht: 1. Längenkontraktion, 2. DOPPLER-Effekt, 3. Weltlinien in Chronogeometrie. Er kommt zu dem Schluß, daß die Spezielle Relativitätstheorie eine vollständige Erklärung des Problems gestattet und die Allgemeine Relativitätstheorie lediglich eine Modifikation mit sich bringt, die nichts wesentlich Neues nach sich zieht. Es werden einige Abänderungen bei der Behandlung des Uhrenproblems eingeführt, die die besondere Asymmetrie zwischen den beiden Uhren deutlich machen sollen. Schmutzer.

2-213 **L. I. Schiff.** *On experimental tests of the general theory of relativity.* Amer. J. Phys. **28**, 340–343, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Stanford, Calif., Univ., Inst. Theor. Phys., Dep. Phys.) Ausgehend von der Tatsache, daß EINSTEIN vier Jahre vor Schaffung der Allgemeinen Relativitätstheorie auf der Basis des Äquivalenzprinzips den richtigen Wert für die Rotverschiebung und den halben Wert für die Lichtablenkung erhalten hat, analysiert Vf. die Frage, inwieweit die drei allgemein-relativistischen Effekte tatsächlich die Allgemeine Relativitätstheorie stützen. Er zeigt, daß sich auch ohne Benutzung der vollen Allgemeinen Relativitätstheorie durch gewisse Überlegungen der richtige Wert für die Lichtablenkung deduzieren läßt, so daß nur die Periheldrehung als eigentlicher Effekt zugunsten der Allgemeinen Relativitätstheorie angesprochen werden kann. Auf terrestrische und Satellitenexperimente zur Relativitätstheorie wird verwiesen. Schmutzer.

2-214 **H. Bondi and C. W. Kilmister.** *Note on L. I. Schiff. On experimental tests of the general theory of relativity.* Amer. J. Phys. **28**, 508, 1960, Nr. 5. (Mai.) Kritische Auseinandersetzung mit der SCHIFF'schen Einschätzung der Bedeutung des Äquivalenzprinzips (vgl. vorst. Ref.). Diskussion des physikalischen Inhalts der Terme 1. und 2. Ordnung in $1/r$. Schmutzer.

2-215 **R. H. Dicke.** *Eötvös experiment and the gravitational red shift.* Amer. J. Phys. **28**, 344–347, 1960 Nr. 4. (Apr.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Vf. diskutiert die Resultate der EÖTVÖS'schen Experimente hinsichtlich des Äquivalenzprinzips und behauptet, daß das Äquivalenzprinzip durch die EÖTVÖS'schen Experimente nicht genügend fundiert werden kann. Er verweist auf eine angebliche Diskrepanz, die sich in einer anomalen Rotverschiebung im Gravitationsfeld äußern könnte. Im Zusammenhang mit der Bedeutung der Rotverschiebung wird gegen einige Meinungen von SCHIFF (vorvorst. Ref.) polemisiert. Schmutzer.

2-216 **Ted Clay Bradbury.** *Relativistic theory of the behavior of clocks.* Amer. J. Phys. **28**, 443–446, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Ithaca, N. Y., Univ.) Vf. studiert das Uhrenparadoxon im Rahmen der Speziellen und der Allgemeinen Relativitätstheorie. Für die Spezielle Relativitätstheorie wird eine Lösung für den Fall eines geradlinig mit beliebiger Beschleunigung bewegten Raumschiffes angegeben. Vf. meint, daß es so lange unwesentlich sei, auf die Allgemeine Relativitätstheorie zurückzugreifen, solange nur eine einzige

Uhr im beschleunigten Bezugssystem betrachtet wird. Befinden sich aber im beschleunigten Bezugssystem zwei Uhren in einer größeren Entfernung voneinander, so soll die Allgemeine Relativitätstheorie bedeutungsvoll werden. Auf diesen Fall bezogene Betrachtungen werden angestellt.

Schmutzer.

2-217 **G. Rosen** *Poincaré's epistemological sum.* Nuovo Cim. (10) **16**, 966—970, 1960, Nr. 5. (1. Juni.) (Stockholm, Inst. Theor. Phys.) Nach POINCARÉ ist die physikalisch verifizierbare Theorie (z. B. eine Feldtheorie) die Summe von Aussagen über die geometrische Struktur des Raums und über die Eigenschaften des den Raum erfüllenden physikalischen Feldes. Bei den speziell-relativistischen Feldtheorien wird der Raum unabhängig von den ihn erfüllenden Feldern als MINKOWSKI-Welt eingeführt. Die EINSTEINSche Gravitationstheorie stellt das Gravitationsfeld hingegen durch eine leere EINSTEINSche RIEMANN-Mannigfaltigkeit dar. Die EINSTEIN-MAXWELLSche Feldtheorie läßt sich auf 2 physikalisch äquivalente Weisen interpretieren: als ein durch die EINSTEINSchen Gleichungen bestimmter RIEMANNscher Raum, der vom MAXWELLSchen Feld erfüllt wird, oder als eine leere RIEMANNsche RIEMANN-Mannigfaltigkeit. Treder.

2-218 **Shingo Abe and Mineo Ikeda.** *On groups of motions in space-time with a non-symmetric fundamental tensor* $g_{\mu\nu}$. I. Tensor (N. S.) **10**, 26—33, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Takehara, Univ., Res. Inst. Theor. Phys.) Die vorwiegend mathematisch orientierte Arbeit befaßt sich mit der Theorie der Bewegungsgruppen in der einheitlichen Feldtheorie mit unsymmetrischem Fundamentaltensor. Im einzelnen geht es dabei um die Verallgemeinerung der KILLING-Gleichung, zu der einige Theoreme abgeleitet werden, die sich auf die LIE-Ableitung und die Anzahl der linear unabhängigen Komponenten der KILLING-Gleichung beziehen. Ein besonderer Abschnitt beschäftigt sich mit den Integrabilitätsbedingungen für die verallgemeinerte KILLING-Gleichung.

Schmutzer.

2-219 **Hyōitirō Takeno.** *On the theory of gravitational waves in general relativity.* Tensor (N. S.) **10**, 34—46, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Takehara, Univ., Res. Inst. Theor. Phys.) Gegenüber früheren Arbeiten des Vf. über Gravitationswellen (Tensor (N. S.) **6**, 15, 1956; **9**, 73, 1959; **7**, 97 1957; **8**, 59, 1958) werden einige Annahmen abgeändert. Insbesondere beschäftigt sich die Arbeit mit ebenen Gravitationswellen. Vf. beweist im Rahmen seiner Voraussetzungen, daß es keine exakten ebenen Gravitationswellen im gekrümmten Raum geben kann. Besondere Bedeutung gewinnt dabei die harmonische Koordinatenbedingung, von der gezeigt wird, daß sie — zumindest für ebene Wellen — zur Erforschung von Gravitationswellen ungeeignet ist.

Schmutzer

2-220 **Hyōitirō Takeno.** *On geometric properties of some plane wave solutions in general relativity. III.* Tensor (N. S.) **10**, 47—60, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Takehara, Univ., Res. Inst. Theor. Phys.) Die vorliegende Arbeit ist eine Fortsetzung zweier früherer Arbeiten des Vf. (Tensor (N. S.) **9**, 76, 1959, **9**, 162, 1959), in welchen bereits verschiedene geometrische Aspekte der als Lösungen der EINSTEINSchen Feldgleichungen erhaltenen ebenen Wellen diskutiert wurden. Hauptinhalt dieser Arbeit ist die Untersuchung der im Rahmen der spezialisierten Raum-Zeit zulässigen infinitesimalen Transformationen. Eine besondere Bedeutung kommt dabei der KILLINGSchen Gleichung zu, mit deren Lösung sich Vf. befaßt. Eine notwendige und hinreichende Bedingung für die Forminvarianz der F_{ij} (vgl. obige Zitate) wird abgeleitet.

Schmutzer.

V. Mechanik

2-221 **E. R. Harrison.** *A mercury surface height indicator.* Aust. J. appl. Sci. **11**, 198—199, 1960, Nr. 1. (März) (Melbourne, Def. Sci. Serv., Def. Stand. Labs.) Die Höhe einer Quecksilberoberfläche über einer Bezugsebene wird durch Vergleich mit der Höhe von Endmaßkombinationen bestimmt. Eine fein zugespitzte Nadel aus rostfreiem, quecksilberbeständigem Stahl wird mit Hilfe einer in 0,0001 in. geteilten Mikrometerschraube

lotrecht gegen die Quecksilber- bzw. Endmaßoberfläche bewegt, bis der Kontakt elektronisch an einem „magischen Auge“ angezeigt wird. Reproduzierbarkeit der Höhenbestimmung 2,5 μm . Das Gerät wurde zur Bestimmung der Quecksilberhöhe in einem metallischen Barometergefäß sowie der Meniskusform und der Kapillardepression eingesetzt.
Wagenbreth.

2-222 **G. Hinzpeter.** *Eine Glühkathoden-Ionisationsmanometeröhre zur Messung von Drucken bis 10^{-1} Torr.* Exp. Tech. Phys. 8, 89—95, 1960, Nr. 2. (Greifswald) Unter Berücksichtigung der von SCHULZ u. PHELPS (1957) aufgestellten Bedingungen (Elektronenwege klein und unabhängig vom Druck; der Proportionalitätsfaktor c in der Gleichung $i_+/i_- = c \cdot p$ klein; Oberfläche des Ionenauffängers groß im Vergleich zu der des Heizfadens) baute Vf. ein Ionisationsvakuummeter, daß die Erwartungen im Bereich 10^{-6} bis 10^{-1} Torr (Luft) erfüllt. Es wird gezeigt, daß eine LEYBOLD-(Telefunken-)Röhre IM 1 (IM5) nach geringem Umbau für den angegebenen Druckbereich verwendbar ist.

H. Ebert.

2-223 **W. Kast.** *Die Waagen und das Wägen im chemischen und technischen Labor.* Chem.-Ing.-Tech. (A) 31, 725—730, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Walsum, Bergwerksgesellsch., Lab. Staubphys. Meßtech.) Abbildungen zeigen die neue Entwicklung an einer gleicharmigen und einer ungleicharmigen Neigungsbalkenwaage, beide mit Schallgewichtseinrichtung. Bei den Waagen mit elastischem Meßglied ist der große relative Fehler von 10^{-5} bis 10^{-3} und die geringe Höchstlast von 1 mg bis 10 g nachteilig, sie werden daher für Vergleichswägungen bevorzugt. Die elektr. Waage nach GAST wird beschrieben, der geringe absolute Fehler von 10^{-6} g, kurze Einstellzeit, Fernanzeige und die Registrierung werden als Vorteile erwähnt. Die Wägeverfahren, die Berücksichtigung des Luftauftriebs werden kurz und der thermische Einfluß auf die Wägegenauigkeit ausführlich behandelt. Betrachtungen über Empfindlichkeit und Dämpfung und Schnelligkeit der Wägung schließen die Arbeit ab, die auf der Dechema herausgegebene Blattfolge: „Wägen, Laboratoriumstechnik“ beruht.

Trapp.

2-224 **M. H. Aronson.** *Weight. A survey of weighing techniques, including the various types of weight, spring, current, buoyancy and load-cell equipments.* Instruments 31, 1964—1971, 1958, Nr. 12. (Dez.) Vf. gibt eine mit 23 Bildern illustrierte Zusammenstellung einiger Waagenbauarten für sehr unterschiedliche Wägeprobleme. Eine Umrechnungstafel für das englisch-amerikanische System der Wägestücke unter sich und in das entsprechende metrische System wird angegeben.

E. Hess.

2-225 **Udo Wegner.** *Ein Beitrag zu den Stabilitätskriterien der Elastizitätstheorie.* Ingen.-Arch. 28, 1959, Festschrift. S. 357—359. (Saarbrücken, Univ.) In einem kurzen Überblick wird eine Methode angedeutet, Stabilitätsfälle des elastischen Kontinuums zu erfassen und sie einzuordnen in bekannte Wellenflächentheorien, aus denen dann noch Parallelen zwischen den Wellenflächen in der Gasdynamik einerseits und den „gefährlichen“ Verschiebungssystemen andererseits der anisotropen elastischen Medien gezogen werden können. Ein ausführliches Referat soll folgen.

Prigge.

2-226 **William Band.** *Studies in the theory of shock propagation in solids.* J. geophys. Res. 65, 695—719, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Pullman, Washington, State Univ., Dep. Phys.) Im ersten Teil wird ein einparametrisches, visko-elastisches Modell eines gegen Scherung nachgiebigen Körpers definiert, für das eine Lösung der Bewegungsgleichung bei endlich großer Kompression existiert. Diese Lösung ist auf ein bewegtes Koordinatensystem bezogen, dessen Geschwindigkeit gerade so gewählt wird, daß die Lösung zeitunabhängig wird. Das Profil der Kompression in Abhängigkeit von der Entfernung ist durch ein Integral gegeben, zu dessen Berechnung die Fortpflanzungsgeschwindigkeit als Funktion der Kompression bekannt sein muß. Dieser Formalismus wird dazu benutzt, um für eine Anzahl von Metallen aus den beobachteten Stoßwellengeschwindigkeiten die dazugehörigen Profile zu berechnen und die Viskositätskonstanten dieser Stoffe abzuschätzen. Im zweiten Teil wird die lineare Theorie der Anelastizität von ZENER auf Stoffe mit kubischer Kristallstruktur verallgemeinert. Sie enthält die Ausbreitung und Dämpfung longitudinaler und transversaler ebener Wellen längs einer Hauptachse des Kristalls, den Mechanismus der Relaxation und die thermische Diffusion. Im dritten

Teil werden die allgemeinen Gleichungen für die Ausbreitung stationärer Kompressionsprofile in wärmeleitenden, anelastischen, gegen Scherung nachgiebigen Körpern gegeben, zusammen mit Näherungslösungen für Hooke'sche und Nicht-Hooke'sche Körper. Die thermische Nachwirkung infolge irreversibler Erwärmung und die Temperatur des Körpers nach Durchgang der Stoßwelle werden diskutiert. Siebert.

2-227 **V. L. Indenbom.** *Reciprocity theorems and influence functions for the dislocation density tensor and the deformation incompatibility tensor.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 1125—1128, 1960, Nr. 5. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR **128**, 906, 1959, Nr. 5.) V. Weidemann.

2-228 **Kh. M. Mushtari and I. G. Teregulov.** *The theory of shells of moderate thickness.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 1129—1132, 1960, Nr. 5. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR **128**, 1144, 1959, Nr. 6.) V. Weidemann.

2-229 **W. A. Southorn.** *The torsionmeter — an instrument for the study of gels considered as elastic solids.* J. sci. Instrum. **37**, 292—296, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Kuala Lumpur, Federat. Malaya, Rubber Res. Inst.) Das beschriebene Instrument wurde zur Beobachtung von Strukturänderungen in Gelen entwickelt, die sich bei der Koagulation von Kautschuk-Latices bilden. Es registriert die für gegebene Verformung einer ringförmigen Probe notwendigen Torsionsmomente als Funktion der Zeit. Für Materialien, deren Eigenschaften sich dem elastischen Festkörper nähern, kann aus dem Meßergebnis der E-Modul errechnet werden. Bei zähelelastischen Stoffen ist die Viskosität zu berücksichtigen. Der Meßbereich erstreckt sich über 5 Zehnerpotenzen. Gast.

2-230 **H. J. Stokes.** *Apparatus for the measurement of Young's modulus, between — 200 and 700°C by transverse vibration in vacuum.* J. sci. Instrum. **37**, 117—120, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Birmingham, Imp. Chem. Ind. Ltd., Res. Dep., Met. Div.) Behnisch.

2-231 **S. Haussühl.** *Thermo-elastische Konstanten der Alkalihalogenide vom NaCl-Typ.* Z. Phys. **159**, 223—229, 1960, Nr. 2. (15. Juni.) (Tübingen, Univ., Mineralog. Inst.) Die thermo-elastischen Konstanten wurden für die Alkalihalogenide: LiF, LiCl, LiBr, NaF, NaCl, NaBr, NaJ, KF, KCl, KBr, KJ, RbF, RbCl, RbBr und RbJ bei 0 und bei 60°C nach einem Ultraschallverfahren gemessen. Daneben sind auch die neu gemessenen elastischen Konstanten für 22°C tabelliert. Die thermoelastischen Konstanten zeigen innerhalb der Kristallgruppe nur geringe Variationen. Ihre Temperaturabhängigkeit ist wenig ausgeprägt. Die Größe T'/T_{11} , die die Anisotropie ausdrückt, ist fast konstant 0,63. Alle thermoelastischen Konstanten mit einer Ausnahme sind negativ.

M. Wiedemann.

2-232 **C. A. J. Hoeve and P. J. Flory.** *The elastic properties of Elastin.* J. amer. chem. Soc. **80**, 6523—6526, 1958, Nr. 23. (20. Dez.) (Pittsburgh, Penn., Cornell Univ., Dep. Chem.) Messungen der Spannungs-Dehnungskurven an Faserbündeln von 0,05 cm² Querschnitt und 4 cm Länge, die in eine Glykol-Wassermischung getaucht waren, bei den Temperaturen 0,5°C und 50,5°C. Im Gegensatz zu anderen Untersuchungen finden die Vff. keine Anhaltspunkte für Kristallisation. Bis etwa 70% Dehnung ist diese mit der Spannung linear verknüpft. Darüber hinaus werden die im natürlichen Elastin vorhandene Collagen-Fasern (sehr viel höherer E-Modul) wirksam und bewirken einen steileren Anstieg der Spannung.

H. I. Rademacher.

2-233 **H. Schwieger and V. Reimann.** *Spannungsoptische Untersuchung des Querstoßes auf eine Kreisplatte.* Z. angew. Math. Mech. **39**, 198—213, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Erkner b. Berlin.) Mittels des spannungsoptischen Reflexionsverfahrens wurde der zentrale Biegestoß auf eine am Rande freigestützte Kreisplatte untersucht. Dabei bestand die Kreisplatte aus zwei Schichten gleichen Glases und hatte in der Plattenmittelfläche eine Reflexionsschicht. Bei einseitiger Einstrahlung mit linear polarisiertem Licht und durch eine geeignete photoelektrische Analyse des reflektierten elliptisch polarisierten Lichtes wurden die maximalen Torsionsmomente punktweise in Abhängigkeit von der Zeit bestimmt. Mit diesen Größen war es möglich, durch Integration die

einzelnen Hauptbiegemomente und auch die Plattendurchbiegungen zu berechnen. Die experimentellen Ergebnisse wurden den aus der Theorie erhaltenen zum Teil gegenübergestellt. Prigge.

2-234 Hans Buller. *Einige strenge Lösungen für den Spannungszustand in ebenen Verbundkörpern.* Z. angew. Math. Mech. **39**, 218—236, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (München, T. H., Inst. tech. Mech.) Es wird der Spannungszustand in einem Verbundkörper (bestehend aus einer starren endlichen Scheibe und einer elastischen Halbscheibe oder aus zwei verschiedenen elastischen Halbscheiben) untersucht. Das Problem läßt sich auf zwei gekoppelte singuläre Integralgleichungen für die Druckspannung p und die Schubspannung q längs der Berührungsfläche (diese beiden Größen interessieren hauptsächlich) zurückführen. Es werden die strengen Lösungen für p und q sowie für die tangentielle Randspannung σ_x ermittelt und auf fünf verschiedene Belastungsfälle (reiner zentrischer Druck bzw. Zug, Schub ohne Verdrehungsmöglichkeit, Schub mit Verdrehungsmöglichkeit, reine Verdrehung, Wärme, und Verspannungen) angewandt. Die dafür erhaltenen Ergebnisse sind in dimensionsloser Form in Diagrammen niedergelegt.

Prigge.

2-235 Ulrich Wolfstieg. *Röntgenographische Spannungsmessungen mit breiten Linien.* Arch. Eisenhüttenw. **30**, 447—450, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Bochum.) Verf. benutzt für die röntgenographische Spannungsmessung an gehärteten Stahlkörpern statt der Rückstrahllinien die Vorderstrahllinien. Es wird gezeigt, daß bei derartigen Messungen die letzteren Linien gegenüber den ersteren entscheidende Vorteile bieten. Es ist jedoch nötig, die Genauigkeit der Winkelmessung zu erhöhen. Dieses geschieht mit einem Zählrohrgoniometer. Auch Filme eignen sich für die Spannungsmessung mit Vorderstrahllinien, wodurch dem neuen Verfahren weite Anwendungsmöglichkeiten gegeben werden.

Prigge.

2-236 F. Jindra. *Wärmespannungen bei einem nichlinieraren Elastizitätsgesetz.* Ingen.-Arch. **28**, 1959, Festschrift, S. 109—116. (Norwalk, Conn.) Vf. benutzt das von KAUDERER (Ingen.-Arch. **17**, 450, 1949) abgeleitete nichtlineare Elastizitätsgesetz. Er berechnet damit Spannungen, die durch Temperaturänderungen hervorgerufen werden unter der Voraussetzung, daß die Verzerrungen noch sehr klein sind. Es werden einige Beispiele durchgerechnet. Diese lassen erkennen, daß die Spannungsspitzen gegenüber ihren Werten bei Zugrundelegung eines linearen Elastizitätsgesetzes abgebaut werden.

Prigge.

2-237 D. Rüdiger. *Zur Theorie elastischer Schalen.* Ingen.-Arch. **28**, 1959, Festschrift, S. 281—288. (Freiberg/Sa.) Es wird in allgemeinen Koordinaten gezeigt, daß die elastischen Grundgleichungen gekrümmter, annähernd zweidimensionaler Gebilde nicht mit Hilfe der BERNOULLISCHEN Hypothese aufgestellt werden dürfen, da sowohl die nicht beachteten Querkraftverformungen als auch die Spannungen in Normalenrichtung denselben Einfluß auf die Endergebnisse haben wie eine Anzahl Glieder, die bei Benutzung der BERNOULLISCHEN Hypothese in den Endgleichungen auftreten. Die Berechnung der Tragwerke, für die die Querkraftverformungen von Bedeutung sind, verlangt die Berücksichtigung der Querspannungen, also eine dreidimensionale Theorie. Für Schalen ist der Einfluß der Querkraftverformungen vernachlässigbar klein. Auf Grund dieser Tatsache werden in sich widerspruchsfreie Schalengrundgleichungen abgeleitet.

Prigge.

2-238 A. B. Bhatia. *Scattering of high-frequency sound waves in polycrystalline materials.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 16—23, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Edmonton, Can., Univ.) Berechnung der Streuung von ebenen Dehn- und Scherwellen für den Fall, daß die Wellenlängen groß sind im Vergleich zur Korngröße und die Unterschiede in den elastischen Moduln von Korn zu Korn klein sind gegenüber den durchschnittlichen Werten dieser Moduln für das Material im ganzen. H. I. Rademacher.

2-239 C. C. Hsiao. *Time-dependent tensile strength of solids.* Nature, Lond. **186**, 535 bis 537, 1960, Nr. 4724. (14. Mai.) (Minneapolis, Minn., Univ.) An Hand einiger Beispiele für die Zeitabhängigkeit der Zerreißfestigkeit von festem Polystyrol wird allgemein für

das Verhalten von festen Stoffen (Kunststoffen, Metallen, Legierungen) eine Beziehung aufgestellt, wonach zwischen dem Logarithmus der Fließgeschwindigkeit und der angewandten Zugspannung eine lineare Beziehung besteht. Golling.

2-240 **H. J. McSkimin.** *Measurement of ultrasonic wave velocities and elastic moduli for small solid specimens at high temperatures.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 287—295, 1959, Nr. 3. (März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Beschreibung und Diskussion mehrerer erprobter Meßverfahren. Bei Verwendung eines Pufferstabes können 350°C erreicht werden und die elastischen Moduln von Einkristallen für jede beliebige Richtung bestimmt werden. Metallschmelzen zur Ankopplung des Senders an den Prüfling erlauben den Übergang zu noch höheren Temperaturen. Außer Longitudinal-Wellen können durch Wellenarten-Umwandlung auch Scherwellen gemessen werden, was am Beispiel eines Kristalles kubischer Symmetrie erläutert wird. H. I. Rademacher.

2-241 **Yosio Hiki.** *Internal friction of quartz.* J. phys. Soc. Japan **15**, 586—592, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Tokyo, Governm. Mech. Lab.) Die innere Reibung von durchsichtigem natürlichen Quarz wurde bei Zimmertemperatur mit longitudinalen Schwingungen (kHz-Bereich) untersucht. Die Kristallachsen der Probekörper besaßen verschiedene Orientierungen in der YZ-Ebene. Die innere Reibung par. zur Y- oder Z-Achse war klein und nahezu unabhängig von der Amplitude der Schwingung, in Kristallen mit einer anderen Orientierung war die innere Reibung sehr viel größer und zeigte eine deutliche Abhängigkeit von der Amplitude. Zur Deutung der Experimente wurde ein Modell verwendet, bei dem die Versetzungen an Gitterstörungen festgehalten werden können. Die Untersuchung führt zu dem Schluß, daß die innere Reibung im wesentlichen durch das Hin- und Herschwingen der Versetzungen in der Gleitebene par. zur Y- oder Z-Achse bedingt ist. Die Dichte der Versetzungen in den Kristallen betrug 10^3 bis 10^4 [cm⁻²]. Ferner wurde gefunden, daß diese Werte durch Tempern kleiner werden. Als Störungen, die zum Festhalten von Versetzungen führen, werden metallische Verunreinigungen angenommen. Golling.

2-242 **W. Weibull.** *Zur Abhängigkeit der Festigkeit von der Probengröße.* Ingen.-Arch. **28**, 1959, Festschrift, S. 360—362, (Bockamöllan, Brösarps Station, Schweden.) Die klassische Festigkeitstheorie geht von idealisiertem, gleichförmigem Material aus. Wirkliche Materialien sind aber nicht gleichförmig, sondern enthalten eine große Menge von Fehlerquellen. Darin ist begründet, daß große Körper schwächer sind als kleine. Um zu einer definiten Aussage über die Festigkeit von realen Proben zu kommen, legt Vf. die Gesetze der Wahrscheinlichkeit zugrunde. Prigge.

2-243 **W. G. Johnston.** *An observation of crack formation in MgO.* Phil. Mag. (8) **5**, 407—408, 1960, Nr. 52. (Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Vf. beschreibt die Entstehung und die Entstehungsbedingungen eines sog. Stroh-Crack's. Ortman.

2-244 **F. Horsfall and A. Jowett.** *Automatic decantation for routine sub-sieve sizing.* J. sci. Instrum. **37**, 120—122, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Leeds, Univ., Dep. Mining.) Behnsh.

2-245 **H. Lippmann.** *Begründung einer auf Kristallplastizität beruhenden mathematischen Plastizitätstheorie.* Ingen.-Arch. **26**, 187—197, 1958, Nr. 3. (Hannover-Döhren.) V. Weidemann.

2-246 **P. B. Price.** *On microcreep in zinc whiskers.* Phil. Mag. (8) **5**, 417—419, 1960, Nr. 52. (Apr.) (Cambridge, Cavendish Lab., Phys. Chem. Solids Lab.) Vf. untersucht an sublimierten Zn-Nadeln das Kriechen der zur Nadelachse normalen Netzebenen bei Zugspannungen, die Größenordnungen unter der liegen, bei der plastische Verformung einsetzt. Ortman.

2-247 **B. J. Rigby.** *Power law for creep.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 281—283, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Ryde, New South Wales, C. S. I. R. O., Wool Res. Labs.) Behnsh.

2-248 **L. Rothhardt und W. Ullrich.** *Zur Diskussion der Viskosität in Flüssigkeitsmagneten.* Z. phys. Chem. **213**, 366—369, 1960, Nr. 5/6. (März.) (Jena, DAW, Inst. Magnetohydrodyn.; Berlin, Reaktorbau.) Zur Kennzeichnung der Viskosität von Flüssig-

keitsgemischen wird die Größe β der Exponentialgleichung für die Temperaturabhängigkeit der Viskosität $\eta = \eta_0 \exp(\beta/T)$ benutzt. Bei Wasser-Methanol und Wasser-Aceton steigt β vom Wasser her an, um dann auf den kleinen Wert der zweiten Komponente abzusinken. Methanol-Aceton und Toluol-m Kresol zeigen ein monotones Abnehmen der β -Werte mit dem Molenbruch.

W. Weber.

2-249 Ali Abdel-Kerim Ibrahim. *A method for measuring the dynamic viscosity and dynamic rigidity of visco-elastic liquids. II.* Acta phys. hung. **10**, 111–114, 1959, Nr. 1. (Alexandria, Egypt., Univ., Fac. Sci., Phys. Dep.) Es werden einige Beziehungen für die Anwendung des Viskosimeters mit oszillierendem Zylinder auf visko-elastische Flüssigkeiten gegeben und die Anwendung der Gleichungen bei teilweise graphischer Lösung gegeben.

W. Weber.

2-250 Ali Abdel-Kerim Ibrahim. *A graphical method for determining the coefficient of viscosity of non-elastic liquids. IV.* Acta phys. hung. **10**, 249–250, 1959, Nr. 2. (Alexandria, Egypt., Univ., Fac. Sci., Phys. Dep.) Ergänzung einer früher angegebenen (Ber. **38**, 17, 1959) Methode zur Auswertung von Messungen mit dem Viskosimeter mit schwingendem Zylinder.

W. Weber.

2-251 A. N. Bose and Virendra K. Dixit. *A study of viscosity on non-aqueous solutions of magnesium stearate and oleate.* Z. phys. Chem. **212**, 123–126, 1959, Nr. 3/4. (Nov.) (Lucknow, India, Univ., Chem. Dep.)

Schön.

2-252 Franz Gebhardt. *Über Viskositätsmessungen an Gasen und Dämpfen im Hochdruckgebiet und bei höheren Temperaturen.* Diss. T. H. Aachen, 1959, 82 S.

V. Weidemann.

2-253 W. A. Zama, D. D. Lang and F. R. Brotzen. *Steady-state creep of tin near the melting point.* J. Mech. Phys. Solids **8**, 45–51, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Houston, Texas, Rice Inst.) Die Kriechgeschwindigkeiten im stationären Zustand von handelsüblichem Zinn wurden bei Temperaturen von 180 bis 230°C untersucht. Zu diesem Zweck wurde ein Gerät für die Messung des Kriechens bei Torsion entwickelt. Bei Temperaturen unter 215° ergeben die Resultate, daß der Prozeß des stationären Kriechens durch eine einzelne Aktivierungsenergie von 22,5 kcal/mol beherrscht wird. Bei höheren Temperaturen kann die einfache Gleichung vom ARRHENIUS-Typ das Kriechverhalten nicht mehr ausreichend genau darstellen.

Poltz.

2-254 C. A. Roberts, W. B. Sisco and J. M. Fiskin. *Theory of equilibrium electron and particle densities behind normal and oblique hypersonic shock waves in air.* Trans. Inst. Radio Engers. N. Y. **A-P8**, 102–103, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Long Beach, Calif, Douglas Aircr. Co., Inc.) Flugkörper, deren Querschnitt groß gegen die mittlere freie Weglänge der Luftmoleküle ist, sind von einer ionisierten Schicht umgeben, wenn die sich mit Ultraschallgeschwindigkeit bewegen. Diese Schicht hat Einfluß auf 1. die Fortpflanzungskonstanten für elektromagnetische Wellen, 2. die Impedanz des Flugkörpers als Antenne, 3. die Radar-Querschnitte, 4. die elektrische Durchschlagsfestigkeit der Luft und 5. die Geräuschpegel. Diese Änderungen werden quantitativ aus der Kenntnis der Verteilung der Elektronendichte und der Dichte schwerer Teilchen und aus der Belegungsdichte der Energie-Niveaus abgeleitet. Um diese Verteilungen für normale und schräg einfallende Schockwellen berechnen zu können, werden die Gleichungen über die Erhaltung der Strömung der Aero-Thermodynamik angewendet. Mit Hilfe der Prinzipien der statistischen Quantenmechanik wird die Verteilung und Energie der Luft berechnet, wobei ein Iterationsverfahren angewendet wird, bis die Strömungsgleichungen erfüllt sind.

Macek.

2-255 Gerhard Patzelt. *Beiträge zur Behandlung der ebenen schallnahen Strömung.* Diss. T. H. Aachen, 1959, 129 S.

2-256 Jürgen Lieberoth. *Zur Linearisierung in der Turbulenztheorie.* Diss. Univ. Köln, 1959, 48 S.

2-257 C. Truesdell. *Intrinsic equations of spatial gas flow.* Z. angew. Math. Mech. **40**, 9–14, 1960, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Bloomington, Indiana.)

V. Weidemann.

2-258 Kurt Lutz. *Die Berechnung des Schwebekörper-Durchflußmessers.* Regelungstechnik **7**, 355—360, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Oeffingen/Baden.) Aus dem linearen und aus dem quadratischen Widerstandsgesetz für umströmte Körper werden die Formeln zur Berechnung des Schwebekörper-Durchflußmessers abgeleitet. Die beiden Formeln lassen sich mit Hilfe der Kalibrierfaktortafel ineinander überführen. Die empirisch aufgestellte Kalibrierfaktortafel ist das Kennlinienfeld des Schwebekörper-Durchflußmessers. Sie gibt Aufschluß über sein Verhalten, insbesondere gegenüber den physikalischen Eigenschaften des Mediums, nämlich der Wichte und der Viskosität. Mit Hilfe der abgeleiteten Formeln und der Kalibrierfaktortafel kann die Kalibrierskala für ein beliebiges Medium errechnet werden, wenn die Abmessungen des betreffenden Schwebekörper-Durchflußmessers bekannt sind; die bisher übliche empirische Kalibrierung ist nicht mehr erforderlich. [Zfg. d. Vf.] Bluschke.

2-259 H. Bluschke und J. Eberle. *Bestimmung des Fehlers von Flüssigkeitszählern.* Chem.-Ing.-Tech. (A) **30**, 525, 1958, Nr. 8. (Aug.) Ausführliches Referat über eine Arbeit (Ber. **38**, 818, 1959), in der ein bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt entwickeltes experimentelles Verfahren zur Bestimmung des periodischen Fehlers von Flüssigkeitszählern behandelt wird. Bluschke.

2-260 Bruno Franzen. *Vergleich von Korona- und Hitzdrahtanemometer durch Messung von Turbulenz-Spektren.* Diss. T. H. Aachen, 1959, 70. S. V. Weidemann.

2-261 H. Takeyama and A. Guttman. *Emission of diffuse bands of sodium behind shock fronts.* J. chem. Phys. **32**, 634—635, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Guggenheim Jet Prop. Center.) Am Abschluß des Niederdruckteiles eines mit Helium und Argon betriebenen Stoßrohres befindet sich eine Plexiglasplatte, in die Natriumsalze gleichmäßig eingearbeitet sind. Bei höherer Salzkonzentration treten unter Einwirkung der Stoßwelle zu beiden Seiten der Natrium-D-Linien Kontinua auf, wie sie bereits von WURM und HAMADA beschrieben worden sind. Rössler.

2-262 S. G. Reed jr. *Note on finite amplitude propagation effects on shock wave travel times from explosions at high altitude.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1265, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Washington, D. C., Off. Nav. Res.) Die von OTTERMAN (Ber. **39**, Nr. 2—268, 1960) angegebene Laufzeitkorrektur erfährt insofern eine Verbesserung, als der dort vernachlässigte, durch Dissipation in der (schwachen) Stoßwelle bedingte Energieverlust der dreieckförmigen Druckwelle berücksichtigt wird. Wecken.

2-263 A. Kogan. *A practical method for calculation of pressure distribution on airfoils in supersonic rotational flow.* Bull. Res. Coun. Isr. **8C**, 17—24, 1950, Nr. 1. (Febr.) (Haifa, Isr. Inst. Technol., Dep. Aeron. Engng.) Eine Koordinaten-Transformation mit der Strömungsfunktion von CROCCO als unabhängiger Variabler wird dazu benutzt, um die Druckverteilung auf der Oberfläche einer Tragfläche in einer Dreh-Strömung im Überschallgebiet zu ermitteln. Die Vorbereitung von Tafeln für die praktische Anwendung wird ausführlich diskutiert. Stenzel.

2-264 Meir Hanin. *High-frequency oscillations of supersonic airfoils.* Bull. Res. Coun. Isr. **8C**, 25—34, 1960, Nr. 1. (Febr.) (Haifa, Isr. Inst. Technol., Dep. Aeron. Engng.) Eine asymptotische Lösung der linearisierten Bewegungsgleichungen hochfrequenter Schwingungen von Tragflächen im Überschallgebiet wird durch analoge Anwendung der Eikonal-Vorstellung für optische Wellen erzielt. Die Resultate erfassen in erster Näherung das Geschwindigkeits-Potential, in zweiter den Schwingungsdruck auf der Tragfläche. Stenzel.

2-265 M. Arens. *A hypersonic ramjet using a normal detonation wave.* Bull. Res. Coun. Isr. **8C**, 35—46, 1960, Nr. 1. (Febr.) (Haifa, Isr. Inst. Technol., Dep. Aeron. Engng.) Die Verwendung konventioneller Staustrahltriebwerke bei Überschallgeschwindigkeiten ist begrenzt durch den Leistungsabfall und die wachsenden baulichen Schwierigkeiten, je höher die Fluggeschwindigkeit wächst. Man kann einige dieser Schwierigkeiten umgehen indem man die Verbrennungskammer bei mittleren Überschall-Einlaß-Geschwindigkeiten

arbeiten läßt. Es werden entsprechende Gleichungen abgeleitet und die Flugsysteme, für die eine Verbrennung durch normale Detonation möglich ist, untersucht. (MACH-Zahlen 6 bis 10.) Stenzel.

2-266 **É. I. Andriankin** and **V. P. Koryavov**. *Shock waves in a variably compacting plastic medium*. Soviet Phys.-Doklady **4**, 966—969, 1960, Nr. 5. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR **128**, 257, 1959, Nr. 2.) V. Weidemann.

2-267 **G. K. Greenough**. *Wax-atomizer for producing spherical dust particles*. J. sci. Instrum. **37**, 123—124, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Sheffield, Min. Power, Safety Mines Res. Est.) Behnsh.

2-268 **O. S. Ryzhov** and **G. M. Shefter**. *On unsteady gas flows in Laval nozzles*. Soviet Phys.-Doklady **4**, 939—942, 1960, Nr. 5 (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR **128**, 485, 1959, Nr. 3.) V. Weidemann.

2-269 **V. A. Bodner**, **V. E. Ovcharov** and **V. P. Seleznev**. *On the synthesis of invariant damped inertial systems of arbitrary period*. Soviet Phys.-Doklady **4**, 303—305, 1959, Nr. 2. (Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **125**, 986, 1959, Nr. 5.) Trägheitssysteme, die das Kreiselmodell des SCHULER-Pendels verwenden, haben folgende Fehlermöglichkeiten: a) Das System ist invariant in bezug auf äußere Störungen, wenn die Ausgleichsbedingungen exakt erfüllt sind; im System entwickeln sich jedoch ungedämpfte Schwingungen für Anfangszustände, die nicht Null sind (das System wird instabil). b) In dem System häufen sich im Laufe der Zeit große Abweichungen, wenn die Kreiseldeviationen nicht von außen korrigiert werden. Die Vff. geben eine Methode zur Konstruktion eines gedämpften Trägheitssystems von beliebiger Schwingungszahl, welches für eine äußere Störung invariant in bezug auf eine kleine Größe ε ist.

E. Hess.

2-270 **E. I. Kharlamova**. *A particular case of the integrability of the Euler-Poisson equations*. Soviet Phys.-Doklady **4**, 313—315, 1959, Nr. 2. (Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **125**, 996, 1959, Nr. 5.) Für einen schweren festen Körper, der sich um einen festen Punkt bewegt und eine mit einer ideal inkompressiblen Flüssigkeit erfüllte Kammer enthält, entwickelt Vf. die Bewegungsgleichungen aus der Kenntnis der in quadratischer Form auftretenden Koeffizienten. Diese quadratische Form drückt die kinetische Energie des Körpers und der Flüssigkeit aus.

E. Hess.

2-271 **Walter Gröbner**. *Aerodynamische Lager für höchste Drehzahlen*. V. D. I.-Z. **102**, 693—693, 1960, Nr. 17. (11. Juni.) Schön.

2-272 **Ralph Hoyt Bacon**. *Logarithmic spiral: an ideal trajectory for the interplanetary vehicle with engines of low sustained thrust*. Amer. J. Phys. **27**, 164—165, 1959, Nr. 3. (März.) (Pleasantville, N. Y., Gen. Precis. Lab.) Die Bahn eines interplanetarischen Raumfahrzeuges, das sich unter dem kombinierten Einfluß der Schubkraft seiner Antriebsmaschine und der Anziehungskraft der Sonne bewegt, kann normalerweise nur mittels schwieriger numerischer Rechenverfahren gefunden werden. Eine leichtere Lösung ergibt sich indessen, wenn man die — veränderliche — Schubkraft bestimmt, die den Flugkörper entlang einer logarithmischen Spirale durch ein umgekehrt-quadratisches Gravitationsfeld führt. Man kann dafür die Rakete mit einem automatischen Führungssystem ausrüsten und eine Bahn-Spirale auswählen, für die die Anfangs- und Endgeschwindigkeiten ein Optimum sind.

Stenzel.

2-273 **Anselm Yaron**. *Some developments of the end-burning charge*. Bull. Res. Council. Isr. **8C**, 47—52, 1960, Nr. 1. (Febr.) Es werden einige Möglichkeiten zur Erzielung einer stabilen Schub-Vergrößerung von Feststoff-Raketen-Motoren angegeben und untersucht, die durch Vergrößerung der Oberfläche der Endverbrennung erzielt werden. (Spezialdimensionierung der Kerngröße.) Stenzel.

2-274 **Reuel Shinnar** and **Sgan Aluf Menachem Dishon**. *Heat transfer stability analysis of solid propellant rocket motors*. Bull. Res. Council. Isr. **8C**, 57, 1960, Nr. 1. (Febr.) Zusammenfassung eines Aufsatzes über theoretische Untersuchungen der Ursachen unstabiler Verbrennung von festen Treibstoffen für Raketen-Motore. Stenzel.

2-275 **John S. Rinehart.** *Fracturing under explosive loading* Chem. Engrn Progr. **55**, 1959, Nr. 2, (Febr.) S. 59—64. (Cambridge, Mass., Smithsonian Astrophys. Obs.) Zur Untersuchung des mechanischen Verhaltens verschieden geformter Metallteile unter der Einwirkung kurzzeitiger Belastungen werden Sprengladungen auf verschiedene Arten an den Metallteilen angebracht und gezündet. Für Sicherheitsfragen ist von Bedeutung, daß die auftretenden Zerstörungen sich wesentlich von denen bei statischen Belastungen unterscheiden. Heidelberg.

VI. Akustik

2-276 **R. Bruce Lindsay.** *Current publications on acoustics.* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 146, 416, 519—522, 617—618, 1960, Nr. 1 (Jan.), Nr. 3 (März.), Nr. 4 (Apr.) u. Nr. 5. (Mai.) (Providence, Rhode Isl., Univ.)

2-277 **Walter Koidan and Earl D. Schubert.** *References to contemporary papers on acoustics.* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 147—160, 417—428, 619—634, 1960, Nr. 1 (Jan.), Nr. 3 (März.) u. Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.; Cleveland, O., Hear. Speech Center.)

2-278 **Robert W. Young.** *Review of acoustical patents.* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 160—170, 429—440, 523—534, 634—640, 1960, Nr. 1 (Jan.), Nr. 3 (März.), Nr. 4. (Apr.) u. Nr. 5. (Mai.) (San Diego, Calif., U. S. Navy Electron. Lab.) Schön.

2-279 **H. Niese.** *Das übliche und notwendige dynamische Verhalten objektiver Lautstärkemeßgeräte.* Hochfrequenztech. u. Elektroakust. **69**, 17—29, 1960, Nr. 1. (Febr.) (Dresden, T. H., Inst. Elektro- u. Bauakust.) 8 Lautstärkemeßgeräte wurden mit Tonimpulsen veränderlicher Dauer, kurzzeitigen Einzelimpulsen veränderlicher Amplitude und Kurztonimpulsfolgen variabler Impulsfolgefrequenz beschallt. Die angezeigten Werte waren sehr unterschiedlich. Die Ursachen werden in mangelnder Übersteuerungsfähigkeit und nicht genügend durch DIN 5045 festgelegten dynamischen Eigenschaften gesehen. Gegenüber dem subjektiven Urteil ist die Anzeige bis zu 30 dB zu niedrig. Als Abhilfe wird gefordert: ausreichende Übersteuerungsreserve (10 bis 20 dB) und kleinere Zeitkonstante für die Anzeige (z. B. 23 ms). Martin.

2-280 **M. I. Mordukhovich.** *Local acoustic method of measuring air temperature.* Bull. Acad. Sci. USSR, Geophys. Ser. 1959, S. 329—335, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. geofis. 1959, S. 480—488.) Es wird ein akustisches Thermometer zur Messung von Lufttemperaturen in der Stratosphäre beschrieben. Das Gerät besteht aus einem Schallsender, einem im bestimmten Abstand befindlichen Empfänger und einer elektrischen Meßeinrichtung zur Messung der Schallgeschwindigkeit, aus der sich die Temperatur berechnen läßt. Der Vorteil der akustischen Methode ist, daß keine Fehler durch Strahlung auftreten. Der Einfluß des Windes wird durch die Konstruktion herabgesetzt. Als Meßunsicherheit wird ± 1 grad angegeben. Die Fehlerquellen und die Meßergebnisse werden diskutiert. Blanke.

2-281 **K. Hartwig.** *Über das räumliche Auflösungsvermögen von Bariumtitanat- und Quarzplatten bei der Ultraschallabbildung.* Acustica **9**, 109—117, 1959, Nr. 2. (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Der Vf. berichtet über sehr eingehende Untersuchungen an Quarz- und Bariumtitanat-Platten im Bereich von 3,9 und 9,5 MHz, um ihre Verwendung als Schallwandler bei Ultraschallsichtverfahren zu überprüfen. Die Schallenergie eines Schallquarzes wird mit einer Schalllinse auf eine örtlich begrenzte Stelle des Schallwandlers konzentriert und die Amplitudenverteilung auf der Platte gemessen. Parallel hierzu werden im Interesse der Auswertung die Eigenschwingungen der Platten durch Messung der elektrischen Rückwirkung ermittelt. Es interessiert welches Auflösungsvermögen sich bei den festen Platten ermitteln läßt, d. h. in welchem Maße die an einer Stelle erzwungene Schwingung auf diese Stelle beschränkt bleibt. Es zeigt sich, daß bei gewissen Frequenzen die Platten für die Bildwandlung ungeeignet sind. Eine BaTiO_3 -

Platte von 0,6 mm Dicke und 12 mm Durchmesser zeigt bei 3,9 und 7,2 MHz eine relativ begrenzte Amplitudenverteilung, während diese bei 4,5 und 6,7 MHz wesentlich ungünstiger ist. Die Bariumtitanatplatten scheinen geeigneter zu sein als die Quarzplatten.
Jacob.

2-282 **B. D. Tartakovskii.** *A method for calculating the amplification factor of converging beams of sound.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 461—469, 1960, Nr. 4. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 450—458, 1959, Nr. 4.) (Moscow, Acad. Sci., Acoust. Inst.) Es wird eine Näherungsmethode zur Berechnung der Verstärkungsfaktoren K_p und K_v für den Schalldruck bzw. die Schallschnelle in fokussierenden akustischen Systemen angegeben. Dabei wird die Ungleichförmigkeit der Amplitudenverteilung über die Wellenfront sowie die Phasenaberration berücksichtigt. Die in Form von verallgemeinerten FRESNELSchen Integralen gewonnenen Funktionen werden graphisch dargestellt und erlauben die Ermittlung des Verstärkungsfaktors für eine Reihe von Parameterwerten. Die Ergebnisse sind für fokussierende Ultraschallsysteme von Nutzen.

Kallenbach.

2-283 **T. A. Shirokova.** *Second approximation in the method of smooth perturbations.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 498—503, 1960, Nr. 4. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 485—489, 1959, Nr. 4.) VI. berechnet in zweiter Näherung die Schallausbreitung in einem Medium mit statistisch verteilten Inhomogenitäten. Die Schwankungen des Brechungsindex werden dabei als einer GAUSS-Verteilung entsprechend angenommen. Zur Berechnung wird die Methode der „weichen Störungen“ von RYTOV benutzt. Es wird die Form des normalisierenden Faktors in der Wellengleichung bestimmt. Die Grenzen der Anwendbarkeit der RYTOVschen Methode werden diskutiert.

Kallenbach.

2-284 **I. Z. Fisher.** *Temperature dependence of the velocity of sound in dense gases.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 470—475, 1960, Nr. 4. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 459—463, 1959, Nr. 4.) (Minsk, Belorussian State Univ.) In den letzten Jahren wurde entdeckt, daß bei stark komprimierten Gasen die Abhängigkeit der Schallgeschwindigkeit von der Temperatur einen Inversionspunkt besitzt. Eine Analyse der experimentellen Daten mit Hilfe empirischer Zustandsgleichungen des Gases wurde bereits früher gegeben. In vorliegender Arbeit untersucht VI. das Problem auf streng theoretischer Basis vom Standpunkt der modernen Theorie der Statistik der Flüssigkeiten und dichten Gase aus. Er zeigt, daß sich die Inversion als notwendige Folge der molekularkinetischen Gastheorie ergibt.

Kallenbach.

2-285 **E. G. Richardson.** *Velocity of ultrasonics in halogen vapors.* Berichtigung. J. acoust. Soc. Amer. **32**, 613, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Newcastle-upon-Tyne, Engl., Kings Coll.)
Ber. **38**, 1852, 1959.

Schön.

2-286 **G. W. Williams.** *Variable ultrasonic water delay line.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 358—363, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Ottawa, Def. Res. Telecomm. Est.) Beschreibung des Aufbaues einer veränderbaren Ultraschall-Verzögerungsstrecke in Wasser. Die Abmessungen der Apparatur betragen $142 \times 102 \times 51 \text{ cm}^3$, und die einstellbaren Laufzeiten liegen zwischen 200 und 2600 μs . Ein umfangreiches Servosystem sorgt für die Verschiebung des Reflektors und garantiert sowohl eine Laufzeitvariation von 40 $\mu\text{s/s}$ als auch eine Korrektur der Verzögerungsstreckenlänge, die durch den Temperaturkoeffizienten der Wasserschallgeschwindigkeit notwendig wird. Die Anlage arbeitet bei 7 MHz und hat eine Bandbreite von 800 kHz. Durch die Wasserabsorption schwankt das Empfangssignal zwischen kürzester und längster Verzögerungszeit um ca 50 dB. Eine automatische Regelung im Ausgangsverstärker hält das Signal auf $\pm 1 \text{ dB}$ konstant.

Frielinghaus.

2-287 **Bh. Krishnamurty.** *Dispersion of ultrasonic velocity in aqueous solutions of electrolytes.* J. sci. industr. Res. **18B**, 346—347, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Waltair, Andhra Univ., Dep. Phys.) Es wird anschaulich der Vorgang der Schallgeschwindigkeitsdispersion in wässrigen elektrolytischen Lösungen beschrieben. Für eine Konzentration eines einfachen Elektrolyten von 0,001 mol wird das Maximum der Schallgeschwindigkeit

für ungefähr 10 MHz vorausgesagt. Mit steigender Konzentration soll das Dispersionsmaximum zu höheren Frequenzen hin wandern und insgesamt schwächer ausgeprägt sein. Frielinghaus.

2-288 **A. N. Barkhatov** and **I. I. Shmelev**. *Experimental investigations into the waveguide propagation of sound in laminar-inhomogeneous media*. Soviet Phys.-Acoust. **5**, 414—418, 1960, Nr. 4. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 403—407, 1959, Nr. 4.) Vff. untersuchten modellmäßig in einem Trog von etwa 2 m Länge die Schallausbreitung in einem laminar geschichteten Medium. Die Schichtung wurde durch Salzwasser und wäßrige Lösungen von Äthylalkohol verschiedener Konzentrationen erzeugt. Es wurden zwei Typen von Wellenleitern nachgebildet. Bei der ersten nahm die Schallgeschwindigkeit monoton mit der Tiefe zu, bei der zweiten lag das Minimum der Schallgeschwindigkeit in etwa 6 cm Tiefe, und zu beiden Seiten dieser Schicht wurde die Schallgeschwindigkeit wieder größer. Zur Messung dienten Ultraschallimpulse von 60 μ s Dauer im Frequenzbereich von 115 kHz bis 2,75 MHz. Längs des Kanals zeigten sich abwechselnd Maxima und Minima des Schalldrucks, die Abnahme war jedoch im Mittel geringer, als einer sphärischen Ausbreitung entspricht. Durch Beobachtung der Impulse auf dem Schirm eines BRAUNschen Rohres konnten die Schattenzonen und Brennfleichen bestimmt werden. Kallenbach.

2-289 **A. L. Sosedova**. *Certain effects in the propagation of sound in the sea*. Soviet Phys.-Acoust. **5**, 456—460, 1960, Nr. 4. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 445—449, 1959, Nr. 4.) (Moscow, Acad. Sci., Acoust. Inst.) Vf. untersuchte die Schallausbreitung in Seewasser mit geschichteter Geschwindigkeitsverteilung bis zu Entfernungen von 10 km und in Tiefen bis zu 40 m. Zur Messung wurden Schallimpulse von 150 ms Dauer und 15 kHz benutzt. Die Beobachtungen wurden mit Berechnungen des Schallfeldes verglichen, die sich auf Temperatur- und Salzgehaltbestimmungen des Seewassers stützten. Die Verteilung der beobachteten Schattenzonen und Brennfleichen stimmte im allgemeinen mit der Theorie überein. Kallenbach.

2-290 **M. C. Henderson** and **J. Z. Klose**. *Ultrasonic absorption and thermal relaxation in CO₂*. J. acoust. Soc. Amer. **31**, 29—33, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Cath. Univ.; Annapolis, Maryl., U. S. Naval Acad.) Messungen in reinem und wasserstoffhaltigem CO₂ im Temperaturbereich 19°C—146°C, bei Drücken von 0,1 ... 650 Atm und Frequenzen von 0,3 ... 7 MHz. Die Ergebnisse gestatten die Annahme sowohl einer als auch zweier Relaxationszeiten. Die klassische Absorption ist bei niedrigen Drücken etwa 1,5mal größer als der theoretische Wert. Rademacher.

2-291 **N. L. Byzova** and **V. S. Nesterov**. *Thermal attenuation of sound in a suspension with a high concentration*. Soviet Phys.-Acoust. **5**, 419—425, 1960, Nr. 4. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 408—414, 1959, Nr. 4.) (Moscow, State Univ., Acoust. Chair.) Die Schallabsorption in Suspensionen wird auf zwei Ursachen zurückgeführt: die Viskosität der Flüssigkeit und den Wärmeaustausch zwischen Flüssigkeit und suspendierten Teilchen. Vff. behandeln das letztere Problem theoretisch, indem sie die suspendierten Teilchen als starre Kugeln und von einer kugelförmigen Flüssigkeitshaut umgeben annehmen. Es werden Gleichungen für die komplexe Kompressibilität, die Geschwindigkeit und die Dämpfung des Schalles in Abhängigkeit von der Frequenz und den geometrischen und thermodynamischen Parametern der Suspension abgeleitet. Die Grenzen einer früheren Theorie, in welcher die Wechselwirkung zwischen den Teilchen vernachlässigt wurde, werden angegeben. Die Wärmeverluste spielen bei Suspensionen von Mineralstoffen in Wasser kaum eine Rolle, hingegen sind sie bei trockenem Quarzsand in Luft sehr bedeutsam. Kallenbach.

2-292 **M. A. Kallistratova**. *Procedure for investigating sound scattering in the atmosphere*. Soviet Phys.-Acoust. **5**, 512—514, 1960, Nr. 4. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 496—498, 1959, Nr. 4.) (Moscow, Acad. Sci., Inst. Phys. Atmos.) Die Untersuchung der Schallstreuung in Luft in Abhängigkeit vom Streuwinkel erfordert Schallsender und Empfänger mit scharfer Bündelung. Vf. benutzte hierzu zwei gleiche elektrostatische Wandler mit festem Dielektrikum (Styroflex-Folie von 20 μ m Dicke).

Die Größe der Flächen betrug $80 \times 90 \text{ cm}^2$. Es wurden Schallimpulse von 11 kHz und 1,8 ms Dauer abgestrahlt. Bei einem Abstand zwischen Sender und Empfänger von 40 m war es möglich, den direkten von dem gestreuten Schall zu trennen, obwohl der Pegelunterschied 60 ... 90 dB beträgt.

Kallenbach.

2-293 **L. M. Lyamshev.** *Theory of sound radiation by thin elastic shells and plates.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 431–438, 1960, Nr. 4. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. USSR **5**, 420–427, 1959, Nr. 4.) (Moscow, Acad. Sci., Acoust. Inst.) Es wird die Schallabstrahlung von dünnen elastischen Platten und Schalen behandelt, die durch regelmäßig oder statistisch verteilte Kräfte an der Oberfläche zu Schwingungen erregt werden. Das Problem ist für die Schallabstrahlung von Decken und Wänden in Gebäuden sowie bei der Konstruktion von Maschinen von Bedeutung. Es wird eine integrale Beziehung zwischen den Lösungen von zwei Grenzwertproblemen angegeben: dem Strahlungs- und dem Streuungsproblem der Schalen. Als Beispiele werden die Schallabstrahlung zylindrischer und sphärischer Schalen und einer dünnen Platte bei statistisch verteilter Anregung berechnet.

Kallenbach.

2-294 **M. D. Khaskind.** *Propagation of acoustic and electromagnetic waves in a half space.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 476–484, 1960, Nr. 4. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. USSR, **5**, 464–471, 1959, Nr. 4.) (Odessa, Technol. Inst., Food and Refrigeration Industr.) Vff. berechnet die akustische und elektromagnetische Wellenausbreitung in einem Halbraum, dessen Grenzflächen-Impedanz durch eine komplexe Zahl vorgegeben ist. Die Lösung wird als Funktional-Kombination angesetzt, die an der Grenzfläche den Wert Null annimmt. Mit Hilfe dieser Kombination wird das akustische und elektromagnetische Potential für verschiedene Fälle der Impedanz berechnet.

Kallenbach.

2-295 **Denos C. Gazis.** *Three-dimensional investigation of the propagation of waves in hollow circular cylinders. II. Numerical results.* Berichtigung. J. acoust. Soc. Amer. **32**, 515, 1960, Nr. 4. (Apr.) Ber. **39**, Nr. 8–243, 1960.

Schön.

2-296 **V. N. Zalivchii, N. I. Koshkin and V. F. Nozderv.** *New possibilities in the pulse technique of two fixed distances.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 508–510, 1960, Nr. 4. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. USSR **5**, 493–495, 1959, Nr. 4.) (Moscow, N. K. Krupskaya Regional Pedagog. Inst.) Vff. strahlen Ultraschallimpulse von beiden Seiten eines Quarzes ab und ließen sie an Platten mit den festen Abständen x_1 und x_2 reflektieren. Auf dem Schirm eines BRAUNschen Rohres beobachteten sie außer den Mehrfachechos von den beiden Platten ein „Satellitenecho“, das von dem Schallimpuls herührt, der zuerst an einer Platte reflektiert wird, dann den Quarz durchsetzt und an der zweiten Platte reflektiert wird. Zusammen mit den Messungen der Impulshöhen der Einfachechos lassen sich daraus die Reflexionskoeffizienten der Platten und des Quarzes sowie die Mediumdämpfung ermitteln.

Kallenbach.

2-297 **K. M. Ivanov-Shits and F. V. Rozhin.** *Investigation of surface waves in air.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 510–512, 1960, Nr. 4. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. USSR **5**, 495–496, 1959, Nr. 4.) (Moscow, State Univ., Phys. Fac.) BREKHOVSKIKH hat kürzlich auf die Möglichkeit hingewiesen, Oberflächenwellen in Luft zu erzeugen. Voraussetzung dafür ist eine Oberfläche mit negativer Impedanz. Vff. gelang es, diese Wellen experimentell nachzuweisen. In einem schalltoten Raum brachten sie auf einer Sperrholzplatte von $3 \times 3 \text{ m}^2$ ein Gitter aus parallelen Streifen dünner Aluminiumfolie an. Senkrecht zu den Gitterleisten wurde mit einer Gruppe von elf Lautsprechern Schall im Frequenzbereich von 200 bis 450 Hz quer über das Gitter abgestrahlt und an einer gegenüberliegenden starren Wand reflektiert. Das Schallfeld unterhalb des Gitters wurde mit einem dynamischen Mikrophon abgetastet. Es konnte eine mit dem Abstand vom Gitter exponentiell abfallende Schallwelle nachgewiesen werden. Dämpfung und Schallgeschwindigkeit stimmten befriedigend mit den theoretisch ermittelten Werten überein.

Kallenbach.

2-298 **Alan Powell.** *On the aerodynamic noise of a rigid flat plate moving at zero incidence.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1649–1653, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Engng.) Theoretische Untersuchungen über die Geräuscharten, die

entstehen, wenn ein Luftstrom mit Unterschallgeschwindigkeit längs einer ebenen starren Platte strömt: Schneidengeräusch (edge noise), Geräusch aus der Turbulenz der Grenzschicht (boundary layer noise) und des Abstroms (wake noise). Venzke.

2-299 **Uno Ingard.** *Attenuation and regeneration of sound in ducts and jet diffusers.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1202—1212, 1959, Nr. 9. (Sept.) Berichtigung ebenda **32**, 141, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Vf. untersucht den Einfluß der Geräuschenstehung in Strömungen hoher Geschwindigkeit auf die Dämpfungseigenschaften von Schalldämpfern. Die maximal erreichbare Dämpfung wird durch diese Geräuschenentstehung (noise regeneration), die auf Wirbelbildung beruht und u. a. von der akustischen Leistung der Schallquelle abhängt, begrenzt. Aus dem Schallspektrum eines Strahls wird die maximal mögliche Dämpfung eines idealen Strahldiffusors (jet diffuser) und ihre Frequenzabhängigkeit abgeleitet. Werden akustische Elemente wie z. B. Lochplatten in den Strahlstrom gebracht, verringert sich die Dämpfung gegenüber dem idealen Diffusor, da durch die Lochplatte zusätzliche Geräusche entstehen. Die Dämpfungs- und Geräuscherzeugungs-Eigenschaften dieser Lochplatte werden errechnet und die Ergebnisse auf korb förmige Lochdiffusoren übertragen. Venzke.

2-300 **J. P. A. Lochner and W. de V. Keet.** *Stereophonic and quasi-stereophonic reproduction.* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 393—401, 1960, Nr. 3. (März.) (Pretoria, S. Afr., Coun. Sci. Ind. Res., Nat. Phys. Res. Lab.) Der Gehöreindruck bei stereophoner Schallwiedergabe beruht einmal auf der Trennung und Lokalisation der Schallquellen, zum anderen auf dem Eindruck der „Tiefe“ und „Präsenz“, die von den Vff. als „Umgebungs-eindruck“ (ambience) zusammengefaßt werden. Der letztere ist nach Ansicht der Vff. wichtiger als der Lokalisations-Effekt. Es wurden Hörversuche mit quasi-stereophoner und echter zweikanaliger Wiedergabe ausgeführt. Bei der quasi-stereophonen Darbietung wurde eine Einkanal-Aufzeichnung über zwei Lautsprecher in stereophoner Aufstellung wiedergegeben, wobei jedoch jedem Lautsprecher unterschiedliche Echos elektrisch zugesetzt wurden. Es zeigte sich, daß mit dieser Anordnung eine Lokalisation der Schallquellen nicht zu erreichen ist, hingegen war der Umgebungseindruck nahezu der gleiche wie bei echter stereophoner Wiedergabe. Kallenbach.

2-301 **Kenneth N. Stevens.** *Toward a model for speech recognition.* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 47—55, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Electr. Engng., Res. Lab. Electron.) Vf. gibt einen Entwurf für eine Maschine, die gesprochene Sprache analysiert, in Lautschrift niederschreibt und in der Lage ist, diese Schrift wieder zu lesen und akustisch als Sprache wiederzugeben. An Hand von Blockdiagrammen wird die Wirkungsweise, die auf einer Frequenz- und Periodizitätsanalyse sowie auf einer Nachbildung des Vokal-Traktes beruht, erläutert. Die Maschine würde einen Elektronenrechner von beträchtlichem Umfange erfordern. Der Stand der Kenntnis von der Sprache erlaubt z. Z. noch nicht, ein solches Gerät praktisch zu realisieren. Kallenbach.

VII. Optik

2-302 **M. Gaj.** *Ein lichtstarkes Objektiv mit geringem Astigmatismus.* Optik, Stuttgart **17**, 365—382, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Wroclaw, Polen.) Es wurde ein apochromatisches Linsen-Spiegel-Objektiv mit einer asphärischen Fläche berechnet. Die Brennweite beträgt $f = 100$ mm, der korrigierte Bildwinkel ist $2k = 20^\circ$ und die Apertur $1:0.7$. Das Objektiv ist für die Photographie lichtschwacher Objekte gedacht, wie in der Schirmbildphotographie, für Nachtaufnahmen und in der Astronomie.

Rosenbruch.

2-303 **Kenro Miyamoto.** *Phase Fresnel lens.* J. appl. Phys., Japan **29**, 161, 1960, Nr. 3. (März.) (Orig. jap. m. engl. Zlg.) Um die Wellenfront eines optischen Systems um den Betrag $\Phi(u, v)$ zu deformieren, wird eine Phasenplatte in die Pupille mit den Koordinaten u, v des Systems gebracht. Im Bereich der Pupille gilt $0 \leq \Phi(u, v) < n\lambda$, wobei die kreisförmige Pupille in m Ringzonen geteilt wird. Für die k -te Zone gilt: $(k-1)\lambda \leq \Phi(u, v) < k\lambda$, wo λ die Wellenlänge bedeutet. Da diese Phasenplatte so gemacht

ist, daß in jeder Zone die Wellenfront um die Größe $\Phi(u, v) - (k - 1)\lambda$ verschoben ist, wird die Verschiebung in jeder Zone kleiner als λ , doch ist das wegen der obigen Bedingung äquivalent mit der Deformation der Wellenfläche um $\Phi(u, v)$. Einige Eigenschaften der Phasenplatte werden angegeben.

Rosenbruch.

2-304 Kojiro Kinoshita and Sizuo Tatsuoka. *Distortion of a lens in spatial frequency domain.* J. appl. Phys., Japan **29**, 195—203, 1960, Nr. 3. (März.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Bei der Behandlung eines optischen Systems in der Übertragungstheorie können lineare und nichtlineare Übertragungen auftreten. Hauptsächlich werden die infolge der Beugung und geometrisch optischen Aberrationen auftretenden linearen Übertragungsgrößen, nämlich die Kontrastübertragungsfunktion untersucht. Zur Untersuchung nichtlinearer Anteile wird eine gleichförmige, unbegrenzte sinusförmige Kontrastverteilung als Objekt gewählt und festgestellt, wie sich das Ortsfrequenzspektrum ändert, z. B. bei Veränderung des Bildbegrenzungsrahmens. Es wird die Bedingung für das Verschwinden der nichtlinearen Verzerrungen im Ortsfrequenzspektrum angegeben.

Rosenbruch.

2-305 H. Greiner und E. Schäffer. *Torus-Gitter-Spektrometer.* Optik, Stuttgart **16**, 350—357, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Berlin.) Konkavgitter torischer Oberfläche besitzen bei Spektrometern mit kleinen Spalten gegenüber den Gittern sphärischer Oberfläche den Vorteil erhöhter Strahlungsleitung bei vermindertem Astigmatismus. Beschrieben wird die Durchrechnung einer derartigen torischen Gitterfläche und die zahlenmäßige Belegung der erwähnten Vorteile für verschiedene Spaltgrößen und Gitterdrehwinkel.

Schley.

2-306 S. K. Joshi, N. K. Sanyal and S. S. Mitra. *On transmission and reflection echelons.* Optik, Stuttgart **17**, 330—334, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Allahabad, India Univ., Phys. Dep.) Durch rückwärtige Verspiegelung bzw. Verspiegelung der Stufen wird das Auflösungsvermögen eines Stufengitters gesteigert. Der Einfluß der Absorption des Stufenmaterials auf die Intensitätsverteilung wird ebenfalls diskutiert.

Bartholomeyczky.

2-307 W. N. Piwowaroff, L. A. Kirjakowa, J. S. Bobowitsch und P. N. Tarchoff. *Lichtelektrische Registrierung durch die Linie $\lambda = 5875$ einer Heliumlampe angeregter Spektren der Kombinationsstreuung.* Opt. i Spektrosk. **7**, 258—259, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Kurze Beschreibung einer Vorrichtung mit Heliumlampe zur Registrierung von RAMAN-Spektren intensiv gefärbter Verbindungen.

v. Keussler.

2-308 A. Girard. *Nouveaux dispositifs de spectroscopie à grande luminosité.* Opt. Acta **7**, 81—97, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Chatillon s/Bagneux, Office Nat. Études Rech. Aéronaut.)

2-309 J. F. James. *Method of finding the focal curve of a photographic spectrometer.* J. sci. Instrum. **37**, 252, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Belfast, Univ., Dep. Phys.) Behnisch.

2-310 Erich Heynacher. *Über die Herstellung von Gelatinefiltern mit vorgeschriebener ortsabhängiger Durchlässigkeit.* Z. Instrum.-Kde **68**, 63—64, 1960, Nr. 3. (März.) (Berlin, Tech. Univ., Opt. Inst.) Es wird über ein Verfahren zur Herstellung nichtstreuender Gelatinefilter mit vorgeschriebener ortsabhängiger Durchlässigkeit berichtet. Die unterschiedliche Durchlässigkeit wird durch entsprechend verschiedene Schichtdicke erreicht, indem die absorbierende Filtermasse in eine Metallform gegossen wird, deren Tiefe sich nach der gewünschten Durchlässigkeitsverteilung richtet. Das so gewonnene Filter wird anschließend mit durchlässiger Filtermasse zu einer planparallelen Platte ergänzt. Als Filtermasse wurde Photogelatine Nr. 595 der Firma Koepf & Söhne verwendet.

G. Bauer.

2-311 N. Barakat. *Two-beam high contrast interferometry.* Acta phys. austr. **12**, 108—111, 1958, Nr. 1. (Graz, Univ., Phys. Inst.) Analog zu den Vielstrahl-Interferenzen hoher Dispersion nach TOLANSKY werden Zweistrahl-Interferenzen hoher Dispersion und niedriger Ordnung mit einem ZEISS-LINNIK-Interferenzmikroskop untersucht. Die größte Empfindlichkeit liegt bei der halben Maximalintensität. In diesem Bereich entspricht einem Absinken der Intensität um 10% ein Höhenunterschied von $\lambda/125,6$ (z. B. 44 Å für $\lambda = 5400$ Å).

H. Böhme.

2-312 **N. N. Kaftaradze and V. I. Lygin.** *Vacuum cell for studying the infrared absorption spectra of solids over a wide range in atmospheres of temperatures of various gases.* Sh. fis. Chim. **34**, 462—463, 1960, Nr. 2. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow.) Es wird eine Vakuumphotozelle angegeben, mit der die Ultrarot-Absorptionsspektren fester Körper im Temperaturbereich von + 200 bis — 50°C im Vakuum oder in verschiedenen Gasatmosphären untersucht werden können. (Nach Zfg.) G. Bauer.

2-313 **J. H. McGuire and H. Wraight.** *Radiometer for field use.* J. sci. Instrum. **37**, 128—130, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Boreham Wood, Herts., Fire Offices' Comm., Dep. Sci. Ind. Res.) Beschrieben wird ein Strahlungsempfänger mit einer aus einem etwa 0,1 mm dicken kreisförmigen Goldblättchen bestehenden Empfängerfläche an die mit Silber ein Thermoelement aus Chromel- und Konstantandrähten angelötet ist. Er gestattet Leistungsmessungen von 0,01 bis 1,2 cal cm⁻² s⁻¹. Mönch.

2-314 **R. H. McFee.** *Electrical and optical techniques in the operation of infra-red detectors.* Opt. Acta **7**, 35—46, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Azusa, Calif., Aerojet-Gen. Corp., Avion. Div.) Der Aufsatz behandelt den Wirkungsgrad von Ultrarot-Strahlungsempfängern und seine Erhöhung durch geeignete elektrische und optische Hilfsmittel. Mehrere Schaltungen von Ankopplungs- und Versorgungskreisen werden angeführt und besprochen. Eine Tabelle bringt den Dunkelwiderstand und die Zeitkonstante verschiedener Empfänger, wie Metallthermoelement, Metallbolometer, PEM-Empfänger, Photoleiter und Thermistor unter Berücksichtigung der halbleitenden Verbindungen InSb, PbSe, PbTe und Ge (Au). Zu den optischen Hilfsmitteln wird der Strahlengang von sechs Linsenanordnungen angegeben, insbesondere wird auf die Verwendung von Immersionsverfahren hingewiesen. Mönch.

2-315 **B. I. Stepanov and A. S. Rubanov.** *Influence of background thermal radiation on indications of radiation receivers.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 1042—1045, 1960, Nr. 5. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR **128**, 517, 1959, Nr. 3.) Vff. stellen Betrachtungen über den Strahlungsaustausch zwischen einem Strahler und einem thermischen Empfänger an. Diese Überlegungen sind besonders wichtig, falls der Strahler durch einen Körper ersetzt wird, dessen Temperatur niedriger ist als die des Empfängers, so daß der Empfänger jetzt Strahlungsenergie an diesen „negativen Strahler“ abgibt. Zur Anwendung des genannten Prinzips in der Absorptionsspektroskopie wird auf zwei Arbeiten anderer Autoren verwiesen. G. Bauer.

2-316 **S. S. Filimonov, B. A. Khrustalev and V. N. Adrianov.** *About the theory of the two radiometers method.* Sh. tech. Fis. **30**, 690—698, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Orig. russ.) Der Strahlungs- und der Konvektionsanteil bei Wärmeaustauschprozessen an verschiedenen Objekten kann mit Hilfe zweier Radiometer gemessen werden. Die Zwei-Radiometer-Methode wird theoretisch analysiert, und es wird eine Fehleranalyse gegeben. Die Zulässigkeit der theoretischen Annahmen wird an Hand experimenteller Daten, die an MARTINS-Öfen und Verbrennungskammern gewonnen wurden, geprüft. Die Zwei-Radiometer-Methode liefert befriedigende Resultate, wenn das Absorptionsvermögen A der beiden Radiometer 1 und 2 die Bedingung $A_2/A_1 \leq 0,2$ erfüllt und die Radiometerfläche klein ist gegen die erwärmten Flächen. Die Fehler der gesuchten Größen verringern sich bei kleiner werdendem Verhältnis A_2/A_1 . Süßmann.

2-317 **K. Konopicky und W. Schmidt.** *Erweiterte Möglichkeiten der Flammenphotometrie.* Z. anal. Chem. **173**, 358—369, 1960, Nr. 5. (März.) (Bonn, Forschungsinst. Feuerfest-Ind.)

2-318 **David Glick and Leonard J. Greenberg.** *Improved adaptation of Beckman model DU spectrophotometer for use with microliter absorption cells.* Analyt. Chem. **32**, 736, 1960, Nr. 6. (Mai.) (Minneapolis, Minn., Univ., Dep. Physiol. Chem.) H. Ebert.

2-319 **P. Hariharan and D. Sen.** *Accurate measurements of phase differences with the Babinet compensator.* J. sci. Instrum. **37**, 278—281, 1960, Nr. 8. (Aug.) New Delhi, Nat. Phys. Lab.) Beim gewöhnlichen BABINET-Kompensator erreicht man bei der Messung der Phasendifferenz zwischen den beiden Komponenten elliptisch polarisierten Lichtes

eine Genauigkeit von ca. 1% der Wellenlänge monochromatischen Lichtes. Mit einer neuen Anordnung, bei welcher das Licht den Kompensator über einen Planspiegel zweimal durchsetzt, erzielt man eine wesentlich höhere Genauigkeit. Zwei Ausführungsbeispiele werden beschrieben. Im ersten Beispiel erhält man eine günstigere Intensitätsmodulation als bisher, wenn die Phasendifferenz zwischen den polarisierten Teilstrahlen sich ändert und eine Genauigkeit von etwa $20/_{00}$. Im zweiten Beispiel wird das Streifensystem im BABINET-Kompensator in ein Halbschatten-Gleichfeld umgewandelt. In Verbindung mit einer Halbschatten-Platte nach SZIVESSY erreicht man eine Genauigkeit der Phasendifferenz von wenigen Zehntausendstel einer Wellenlänge.

Gänswein.

2-320 A. O. Ssall und L. B. Stańewitsch. *Die Benutzung der selektiven Ausstrahlung eines Gases in infraroten Gasanalysatoren.* Opt. i Spektrosk. 7, 256—258, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Beschreibung von drei Arten mit einem optisch-akustischem Empfänger ausgerüsteter Gasanalysatoren, bei denen als Lichtquelle die selektive Strahlung des erhitzten Gases dient.

v. Keussler.

2-321 Ludwig Genzel. *Aperiodic and periodic interference modulation for spectrographic purposes.* J. Mol. Spectrosc. 4, 241—261, 1960, Nr. 3. (März.) (Frankfurt/Main, Univ., Phys. Inst.) In einer allgemeinen Darstellung wird die Methode der Zweistrahl-Interferenz-Modulation im Hinblick auf die spektroskopische Anwendung für die beiden Möglichkeiten unperiodischer und periodischer Variation der Weglängendifferenz behandelt. Auf die gesamte Meßzeit bezogen und bei vergleichbaren Bedingungen liefern beide Verfahren die gleiche spektroskopische Informationsmenge. Im fernen IR und im Mikrowellengebiet ist die Interferenzmodulation den Dispersions-Methoden überlegen; nach kürzeren Wellenlängen wird die Anwendung durch mechanische Probleme begrenzt.

Funck.

2-322 G. Rehmann. *Koordinatentransformation und Huygenssches Prinzip.* Optik, Stuttgart 17, 383—391, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Würzburg.) Wie in der allgemeinen Relativitätstheorie die Möglichkeit besteht, ein Gravitationsfeld durch ein beschleunigtes Bezugssystem zu ersetzen, zeigt der Vf., daß folgendes Äquivalenzprinzip gilt: Für homogenes Licht ist ein optisches Medium mit der Brechzahl n ersetzbar durch ein gleichförmig bewegtes Bezugssystem, mit der Geschwindigkeit $v = c \cdot \sqrt{1 - 1/n^2}$.

Rosenbruch.

2-323 P. W. Teare. *Method of recording low-angle X-ray scattering when intensity scattered by specimen changes rapidly with time.* Brit. J. appl. Phys. 11, 287—289, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Banbury, Oxfords., Alum. Labs. Ltd.) Beschreibung von Versuchen, die mit einem Schmalwinkeldiffraktometer nach Vf. an Al-Zn-Legierungen durchgeführt wurden.

H. Ebert.

2-324 G. O. Jones and B. L. Smith. *The refractive indices of liquid and solid argon.* Phil. Mag. (8) 5, 355—358, 1960, Nr. 52. (Apr.) (London, Univ., Queen Mary Coll., Dep. Phys.) Der Brechungsindex n von festem und flüssigem Argon ist als Funktion der Temperatur zwischen 74° und 95°K bei $5893 \text{ \AA}$ angegeben. Am Tripelpunkt ($83,8^\circ\text{K}$) fällt n von 1,2670 (fest) auf 1,2330 (flüssig) ab. Die LORENTZ-LORENZ-Funktion $(n^2 - 1)/(n^2 + 2)\rho$ zeigt in dem untersuchten Bereich an flüssigem Argon eine Abnahme von 0,3%, an festem eine Zunahme mit steigender Dichte.

Kramer.

2-325 V. Prosser. *The optical constants of single crystals of hexagonal selenium.* Czech. J. Phys. (B) 10, 306—316, 1960, Nr. 4. (Prague, Charles Univ., Dep. Solid State Phys.) Die Züchtung der Selen-Einkristalle wird kurz beschrieben. An diesen werden der Absorptionskoeffizient an der Grundgitterkante, das Reflexionsvermögen und der Brechungsindex im polarisierten Licht gemessen. Das dabei auftretende Maximum entspricht Übergängen von Elektronen zwischen benachbarten Ketten. Dieses Maximum erscheint weder bei der monoklinen noch bei der amorphen Modifikation. Aus der zusätzlichen Messung der spektralen Anregung der Photoleitung kann geschlossen werden, daß das Valenzband aus zwei Bändern mit einer Energiedifferenz $\Delta E \sim 0,2 \text{ eV}$ besteht. Die

beiden auftretenden Absorptionskanten entsprechen Übergängen von Elektronen zwischen den beiden Valenzbändern und dem Leitfähigkeitsband. Diese Erklärung stimmt mit theoretischen Modellvorstellungen anderer Autoren überein. Die experimentellen Ergebnisse und die Interpretation stimmen mit den Ergebnissen analoger Messungen anderer Autoren an Tellur überein.

G. Schultz.

2-326 **F. Lukeš.** *Die Temperaturabhängigkeit des Brechungsindex von Silizium.* Czech. J. Phys. (B) **10**, 317—326, 1960, Nr. 4. (Brünn, Univ., Inst. exper. Phys.) Der Brechungsindex von Silizium wurde in Abhängigkeit von der Temperatur aus den gemessenen Werten des Brechungswinkels und der Minimalablenkung im Wellenlängenbereich 1,1 bis 5,5 μm und im Temperaturbereich 109—750° K bestimmt. Die experimentelle Anordnung in den einzelnen Wellenlängenbereichen wird kurz angegeben. Die Abhängigkeit $n = f(T)$ ist linear. Für tiefe Temperaturen ($T < 170^\circ\text{K}$) gilt $n \sim T^2$. Theoretisch kann die beobachtete Abhängigkeit nicht eindeutig interpretiert werden, da eine explizite quantenmechanische Beziehung für den Brechungsindex der homöopolaren Kristalle nicht existiert. Es kann jedoch die LORENTZsche klassische Beziehung für Isolatoren angewandt werden. Für diese kann dn/dT numerisch ausgedrückt werden. Die berechneten Werte stimmen befriedigend mit den experimentellen überein. Die Ergebnisse sind in guter Übereinstimmung mit der ANTONČIKSchen Theorie der Temperaturabhängigkeit des Brechungsindex homöopolarer Kristalle, weichen aber quantitativ von denen von CARDONA u. a. gemessenen erheblich ab.

G. Schultz.

2-327 **V. P. Frontas'ev** und **L. S. Shraiber.** *Precision measurements of refractive index of liquids by the IRF-23 (Pulfrich type) refractometer over the temperature range 0—100°C.* Sh. fis. Chim. **34**, 675—678, 1960, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Saratov.) Zu dem Refraktometer IRE-23 werden ein Adapter sowie dessen Anwendung für die Präzisionsmessung der Brechzahlen von Flüssigkeiten und flüssigen Lösungen im Temperaturbereich von 0 bis 100°C beschrieben. Durch diesen Zusatz wird die Meßgenauigkeit des Refraktometers um mehr als eine Größenordnung erhöht; damit gehört das Gerät zu den Präzisionsinstrumenten, mit denen die Temperaturabhängigkeit der Brechung von Flüssigkeiten untersucht werden kann. Die Einfachheit des Aufbaus und die offensichtliche Wirksamkeit des Adapters lassen eine industrielle Fertigung empfehlenswert erscheinen. (Nach Zfg.)

G. Bauer.

2-328 **A. E. Attard** und **Leonid V. Azäroff.** *Liquid-nitrogen cryostat for single-crystal X-ray diffraction.* J. sci. Instrum. **37**, 238—239, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Chicago, Ill., Inst. Technol.)

Behnisch.

2-329 **U. Schley, C. Tingwaldt** und **J. Verch.** *Thermooptische Eigenschaften von Gold und Platin.* Naturwissenschaften **47**, 222—223, 1960, Nr. 10. (Mai.) (Berlin, Phys.-Tech. Bundesanst., Inst. Berlin.) Aus dem Verlauf der Temperaturabhängigkeit des spektralen Reflexionsgrades bei Gold und Platin folgt, daß für Gold bei der Wellenlänge 0,508 μm der spektrale Reflexionsgrad unabhängig von der Temperatur ist (X-Punkt). Bei Platin wurde ein solcher X-Punkt nicht gefunden. Die Vff. deuten die X-Punkte als inneren lichtelektrischen Effekt, der an der Stelle anomaler Dispersion auftritt und eine direkte Folge von Band-Band-Übergängen der Elektronen ist.

Schley.

2-330 **Georg Bauer.** *Die Kennzahlen für diffuse Reflexion.* Optik, Stuttgart **17**, 315—329, 1960, Nr. 6. (Juni.) Die diffuse Reflexion elektromagnetischer Strahlung ist nicht nur lichttechnisch, sondern auch physikalisch, insbesondere im Zusammenhang mit der Hohlraumstrahlung, von Bedeutung. Es wird versucht, für alle möglichen Fälle die wichtigsten Reflexionskennzahlen unter Berücksichtigung der heute üblichen Bezeichnungen abzuleiten und ihren Zusammenhang darzulegen. Für diesen wesentlich ist der HELMHOLTZsche Reziprozitätssatz. Außer für den Remissionsgrad werden die im Normblattentwurf DIN 5036 vorgeschlagenen Bezeichnungen gewählt.

Rosenbruch.

2-331 **Skornjakoff** und **Ssassowskaja.** *Über die Rolle des Einfallswinkels des Lichtes bei der Beobachtung des ultravioletten Reflexionsminimums bei Silber.* Opt. i Spektrosk. **7**, 249—250, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Es wurde festgestellt, daß mit zunehmendem Ein-

fallswinkel das Minimum sich nach kurzen Wellenlängen bei gleichzeitiger Zunahme der Reflexion verschiebt. Es wird versucht, die Erscheinung zu erklären.

v. Keussler.

2-332 **Koreo Kinoshita, Tohru Matsumoto, Kohzo Natsume and Mizuko Yoshida.** *A new device for the measurement of the refractive index of thin films.* J. appl. Phys., Japan **29**, 205—208, 1960, Nr. 3. (März.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) (Tokyo, Gakushuin Univ., Dep. Phys. Chem.) Der Brechungsindex transparenter Schichten wird nach ABELÉS aus dem Einfallswinkel bestimmt, bei dem Reflexionsvermögen von Schicht und leerem Träger für parallel zur Einfallsebene polarisiertes Licht übereinstimmen. Das beschriebene Gerät ermöglicht direkten Vergleich der beiden reflektierten Bündel in einem Gesichtsfeld. Zur Untersuchung der Einwirkung der Feuchtigkeit auf Glasoberflächen sind Probestfläche und Vergleichsfläche in getrennten Kammern untergebracht.

H. Böhme.

2-333 **W. Steckelmacher, J. M. Parisot, L. Holland and T. Putner.** *Apparatus for the controlled deposition of optical film systems.* Vacuum, Lond. **9**, 171—185, 1959, Nr. 3/4. (Juli/Sept.) (Crawley, Sussex, Edwards High Vacuum Ltd., Res. Labs.) Für die Herstellung von Teilerplatten, von Antireflexionsschichten und Interferenzfiltern ist die Kenntnis der Schichtdicken, die aus der Reflexion und der Durchlässigkeit der im Hochvakuum aufgedampften oder aufgestäubten Schichten während der Herstellung bestimmt werden kann, notwendig. Eine Anordnung für die Messung bis zu 20 Schichten in einem Herstellungsgang wird beschrieben, unter anderm auch ausführlich die Photometer-einrichtung, die mit moduliertem Licht und Niederfrequenzverstärker arbeitet.

Dühmke.

2-334 **R. Philip.** *Constantes optiques et variations de phase de l'or en couches minces.* Opt. Acta **7**, 47—52, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Marseille, Fac. Sci. Lab. Phys. Gen.)

2-335 **Guy Perny, Marcel Brendle et Rémy Lorang.** *Variation du coefficient d'absorption absolu de lames minces de semi-conducteurs en fonction de l'épaisseur.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1618—1620, 1960, Nr. 9. (29. Febr.) (S. B.) (Mulhouse, École Supér. Chim., Lab. Phys.)

Behnisch.

2-336 **B. H. Armstrong and R. E. Meyerott.** *Absorption coefficients for high-temperature nitrogen, oxygen, and air.* Phys. Fluids **3**, 138—140, 1960, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Palo Alto, Calif., Lockheed Missiles Space Div.) Im Bereich zwischen 2 und 20 eV wird für Dichten zwischen 10^{-8} und 10^{-2} g cm⁻³ der Kontinuumsabsorptionskoeffizient (Vernachlässigung der Linienstrahlung) für Stickstoff, Sauerstoff und Luft rechnerisch bestimmt. Neben der frei-gebundenen Absorption wird auch der frei-frei, COMPTON- und photoelektrische Anteil berücksichtigt. Die einzelnen Beiträge werden getrennt diskutiert.

Wienecke.

2-337 **H. Y. Fan.** *Infra-red absorption in semiconductors.* Rep. Progr. Phys. **19**, 107 bis 155, 1956. (Lafayette, Ind., Purdue Univ.) Der zusammenfassende Bericht gibt zunächst einen Überblick über die theoretischen Ansätze. Dabei werden in vier Abschnitten behandelt: 1. die Eigenabsorption (Interbandübergänge) mit besonderem Eingehen auf das Verhalten an den Bandrändern, das durch Näherung am ersten zu erfassen ist. Ein eigener Abschnitt ist dem Druck- und Temperatureinfluß auf die Absorptionskante gewidmet, 2. die Lichtabsorption durch freie Träger mit Energieaustausch mit Phononen und Streuung an Fremdstellen, 3. Stör- und Fremdstellenabsorption und 4. infrarote Gitterabsorption eines polaren Bindungsanteiles. Nach einer kurzen Schilderung der Meßprinzipien wird dann das bei folgenden Substanzen vorliegende experimentelle Material erörtert: Germanium, Silicium, Indiumantimonid und Tellur.

Flechsigg.

2-338 **Cornelis Timmer.** *Density of color centers in barium oxide as a function of the vapor pressure of barium.* J. appl. Phys. **28**, 495—496, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Cornell Univ., Ithaca, New York, Phys. Dep.) BaO-Einkristalle werden bei 1473°C Bariumdampf-atmosphären verschiedenen Druckes bis zur Gleichgewichtseinstellung ausgesetzt und der sich ergebende Zustand eingefroren. Aus der entstandenen Farbzentrenabsorption (Maximum bei etwa 1,95 eV) wird die Zentrendichte N_F berechnet und zur Teilchen-

dichte N_V im Dampf während der Behandlung in Beziehung gebracht, wobei sich $N_F^3 \sim N_V$ ergibt. Hieraus wird auf eine vollständige Dissoziation eines Zentrums in eine Sauerstoff-Leerstelle und zwei Elektronen mit kleiner Dissoziationsenergie im Leitfähigkeitsband bei der Bildungstemperatur geschlossen, was noch durch Leitfähigkeitsuntersuchungen gesichert werden soll. Flechsig.

2-339 Masaharu Namba. *Optical properties of SiC in infrared region.* J. phys. Soc. Japan **14**, 228-229, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Kawasaki, Fuji Denki Seizo K. K., Res. Dep.) Die optische Durchlässigkeit von SiC (Proben: p-leitend $10^4 \Omega\text{cm}$, n-leitend $10^2 \Omega\text{cm}$, 0,15 mm dick) wurde von $\lambda = 2,5$ bis $16 \mu\text{m}$ gemessen. Bis $5 \mu\text{m}$ besteht ziemlich geringe Absorption (eine p-leitende schwarze Probe mit $0,12 \Omega\text{cm}$ ist allerdings undurchlässig) mit etwa der DRUESCHEN Theorie entsprechendem Anstieg; bei $4,3 \mu\text{m}$ ist bei beiden Leitungstypen eine Verunreinigungs-Absorptionszacke überlagert. Bei $6,25$ und $7,7 \mu\text{m}$ liegen Absorptionsspitzen, die der Gitterabsorption eines polaren Bindungsanteil zugeschrieben werden könnten. Reflexionsmessungen von COBLENTZ sprechen für ein Ionenkristallverhalten, wobei aber das Maximum bei $12,52 \mu\text{m}$ liegt. Flechsig.

2-340 P. Sindel. *Helligkeits-Koma und Blenden-Koma bei rotationssymmetrischen optischen Systemen.* I. Optik, Stuttgart **17**, 289-314, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Wetzlar, Opt. Werke E. Leitz.) Es werden die Bedingungen dafür abgeleitet, daß im Bild eines Objektpunktes auf der optischen Achse und eines beliebig eng benachbarten Punktes die Helligkeitsverteilung gleichbleibend ist, unter der Voraussetzung einer geometrisch optischen Strahlendurchrechnung. Falls die abgeleiteten hinreichenden und notwendigen Bedingungen nicht erfüllt sind, werden Maße eingeführt, die eine Vergrößerungsdivergenz für die ringförmigen Flächenelemente und für den Schnittkreis der Randstrahlen mit der Bildebene bedeuten. Es werden auch die Bedingungen abgeleitet, die erforderlich sind, damit die Schnittlinien zwischen Kaustik und Bildebene kreissymmetrisch bleiben. Rosenbruch.

2-341 Joseph Stiles Beggs. *Mirror-image kinematics.* J. opt. Soc. Amer. **50**, 388-393, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Santa Monica, Calif., Douglas Aircr. Co.) Für ein ebenes Spiegelsystem wird eine Matrix M abgeleitet, die einen Punkt oder den Richtungskosinus eines Strahls vom Objektraum in den Bildraum überträgt. Wenn eine beliebige Verschiebung des Spiegelsystems durch die Schraubenmatrix S ausgedrückt wird, ist die neue Bildlage eines Punktes durch die Transformation MS^{-1} bestimmt. Diese Methode erleichtert die Konstruktion einer Spiegelhalterung, bei der unbeabsichtigte mechanische Verschiebungen und Materialveränderungen den geringsten Einfluß auf die Bildlage haben. Rosenbruch.

2-342 Aebischer-Néoschil, Gaultier du Marache, P. M. Duffieux, J. Ch. Viénot et W. J. Obert. *Analyse spectrale des images photographiques.* Opt. Acta **7**, 1-19, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Besançon, France, Univ.) Bei der photographischen Wiedergabe von Bildern werden die höheren Ortsfrequenzen nur unvollkommen oder gar nicht übertragen. Um zu beurteilen, ob dieser Mangel bei einzelnen Objekten die übertragene Information nicht zu weitgehend einschränkt, werden die Frequenzspektren der Objekte mit einer näher beschriebenen Apparatur untersucht. Gleichzeitig werden die Möglichkeiten und die praktische Verwirklichung von Abbildungssystemen beschrieben, deren Pupille zum Rand hin abnehmende Transparenz hat. Rosenbruch.

2-343 J. V. Ramsay. *On the transfer function of a non-uniform atmosphere.* Opt. Acta **6**, 344-353, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Sydney, C. S. I. R. O., Nat. Stand. Lab., Div. Phys.) Der Einfluß von Phasenstörungen, etwa durch Luftströmungen, in der einfallenden Wellenfront auf die Fernrohrabbildung wird untersucht und die Übertragungsfunktion abgeleitet für stationäre und langsam veränderliche Störungen. Für eine sinusförmige Störung werden numerische Beispiele und ihre experimentelle Bestätigung angegeben. Bei Bewegung einer Störung quer zur Sehlinie tritt für $l > U$ (l räumliche Wellenlänge der Störung, $2U$ Apertur) Bildbewegung auf, und das Bild wird asymmetrisch; für $l < U/2$ und bei Bewegung der Störung in Sehrichtung tritt keine wesentliche Szintillation auf. Baschek.

2-344 J. Grange. *Recherches expérimentales sur le pouvoir rotatoire magnétique et la rotativité des fluides.* Ann. Phys., Paris (13) **4**, 47—88, 1959, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Nancy, Univ., Fac. Sci.) Es wird ein Überblick über die Ergebnisse einer umfangreichen Untersuchung des magnetischen Drehvermögens einfacher und zusammengesetzter „Körper“ gegeben. Die in übersichtlichen Tabellen erfaßten organischen Verbindungen wurden bei verschiedenen Drücken im gasförmigen und flüssigen Zustand untersucht und kritisch mit Daten der Literatur verglichen. Kosfeld.

2-345 Jean Grange et Henri Fousse. *Pouvoir rotatoire magnétique. Détermination expérimentale des rotativités de covalence.* Cah. Phys. **13**, 224—236, 1959, Nr. 106. (Juni.) (Nancy, Inst. Phys.) Zu den charakteristischen Eigenschaften kovalenter Verbindungen gehört die magnetische Drehung der Polarisationssebene (FARADAY-Effekt). Das spezifische Drehvermögen einzelner Bindungen ist in erster Näherung additiv. Treten Kopplungen von Verbindungen desselben Typs auf, so resultiert daraus oftmals eine erhebliche Erhöhung des Drehvermögens. — Aus zahlreichen Serien magnetooptischer Messungen wird für verschiedene Verbindungstypen das Drehvermögen angegeben und mit den berechneten Werten verglichen. Kosfeld.

2-346 Motozo Kaneko. *The study of the transition phenomena of chain polymers by the photoelastic method.* J. phys. Soc. Japan **13**, 1324—1327, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Hokkaido Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Die Verwendung der Spannungsdoppelbrechung (hier Kompensationsmethode von SZIVESSY-DIERKSMANN) ist bei Untersuchungen im plastischen und gummielastischen Bereich besonders günstig. Es werden Ergebnisse von Dehnungsmessungen an Polystyrol- und PVC-Folien in Abhängigkeit von der Temperatur mitgeteilt und mit den Ergebnissen anderer Meßmethoden verglichen. Rademacher.

2-347 H. Witzmann und A. Helmshaus. *Zur Einwirkung ultravioletter Strahlung unterschiedlicher Wellenlänge auf wäßrige Goldsalzlösungen.* Z. phys. Chem. **213**, 1—16, 1960, Nr. 1/2. (Jan.) Greifswald, Univ., Inst. phys. Chem.) Blattgold wurde in heißem Königswasser gelöst, mit Oxalsäure reines Gold ausgefällt, dieses wieder in Königswasser gelöst, eingedampft und mit Salzsäure aufgenommen. Lösungen der Konzentration $1,5 \cdot 10^{-4}$ Mol/Liter wurden mit einer Hg-Hochdrucklampe bestrahlt, nachher wurde mit Hydrazinsulfat reduziert, das Sol mit Kaliumcarbonat neutralisiert und schließlich die Teilchenzahl im Spaltultramikroskop bestimmt. Das UV-Licht wirkt sowohl reduzierend als auch keimbildend und schließlich auch koagulierend. Die Teilchenzahl steigt zunächst mit der Bestrahlungszeit an, erreicht ein Maximum und sinkt dann wieder ab. Der Wellenlängenbereich bei 313 m μ erwies sich besonders als photokatalytisch wirksam, Licht von 270 m μ war ohne Einfluß. M. Wiedemann.

2-348 L. S. Nelson and J. L. Lundberg. *Heterogeneous flash initiation of thermal reactions.* J. phys. Chem. **63**, 433—436, 1959, Nr. 3. (März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Das Licht einer aus aufgeladenen Kondensatoren gespeisten Blitzlampe wurde in dem Inhalt eines Pyrex-Glasgefäßes möglichst vollständig zur Absorption gebracht. Hierdurch entstanden im Verlauf von einigen ms in Medien geringer Wärmeleitfähigkeit an der Oberfläche der absorbierenden Körper Temperaturen bis etwa 2000° bzw. im Vakuum oder in Gasen niedrigen Druckes bis etwa 5000°. Einsetzen und Art der Reaktionen verschiedener Stoffe [z. B. Kohlenstaub, CH₄, Mineralöle, Polyäthylen (in durchsichtige Stoffe wurde ein Absorber, z. B. ein Knäuel schwarzen Wolframdrahtes eingebettet)] wurden in Abhängigkeit von der in den Kondensatoren gespeicherten Energie beobachtet. Die so entstandenen Reaktionsprodukte weichen zum Teil von denen gewöhnlicher Pyrolyse ab. Heidelberg.

2-349 William B. DeMore and Norman Davidson. *Photochemical experiments in rigid media at low temperatures. I. Nitrogen oxides and ozone.* J. amer. chem. Soc. **81**, 5869 bis 5874, 1959, Nr. 22. (20. Nov.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol., Gates and Crellin Labs.) Vff. beschreiben eine Apparatur zur Untersuchung der Photolyse von Molekeln, die sich in einem inerten und erstarrten Medium bei 20° K (oder 4° K) befinden. Der Reaktionsverlauf kann durch Spektralphotometrie im sichtbar-ultravioletten oder im infraroten Bereich verfolgt werden. Die Photolyse von O₃ in N₂ bei 20° K mit ultraviolettem Licht

ergibt N_2O : $\text{O}_3 + h\nu \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}^*$, $\text{O}^* + \text{N}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}$. Darin ist O^* ein angeregtes Sauerstoffatom, wahrscheinlich $\text{O}(^1\text{D})$. Die Möglichkeit, daß die Reaktion über O^3P -Atome mit überschüssiger Translationsenergie geht, ist nicht vollkommen auszuschließen. Die Photolyse von O_3 in Gegenwart von N_2O führt sowohl zum freien Radikal NO_3 als auch zu N_2O_5 und NO ($\text{O}^* + \text{N}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NO}$). Die Hochtemperaturchemie und vorübergehende örtliche begrenzte Schmelzerscheinungen sind sehr wichtig für die Photochemie von starren Medien bei tiefen Temperaturen. Vieth.

2-350 **William B. DeMore, H. O. Pritchard and Norman Davidson.** *Photochemical experiments in rigid media at low temperatures. II. The reactions of methylene, cyclopentadienylene and diphenylmethylenes.* J. amer. chem. Soc. **81**, 5874—5879, 1959, Nr. 22 (20. Nov.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol., Gates and Crellin Labs. Chem.) In derselben Anordnung (s. vorst. Ref.) untersuchen Vff. die Photolyse verschiedener Diazo-Verbindungen. Die Photolyse von CH_2N_2 in erstarrtem N_2 bei 20°K ergibt eine komplexe Mischung, enthaltend C_2H_4 , Cyclopropan und verschiedene stabile und instabile, nicht identifizierte Molekeln. Unter letzteren befindet sich möglicherweise CH_2 . Die Photolyse von CH_2N_2 in einem CO , N_2 -Medium führt zu $\text{CH}_2\text{CO}:\text{CH}_2 + \text{CO} \rightarrow \text{CH}_2\text{CO}$. Diese und weitere Reaktionen werden näher untersucht und diskutiert. Vieth.

2-351 **Russell H. Johnsen.** *Photolysis of gamma-ray produced free radicals in ethanol at low temperatures.* J. phys. Chem. **63**, 2088—2089, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Tallahassee, Florida, State Univ., Chem. Dep.) Kurze Mitteilung über Voruntersuchungen zur Erforschung der intermediären Verbindungen, die entstehen, wenn organische Festkörper bei tiefen Temperaturen γ -Strahlen ausgesetzt werden. Vff. bestrahlt entgastes, wasser- und benzolfreies Äthanol bei der Temperatur der flüssigen Luft mit ^{60}Co - γ -Strahlen. Die Proben werden dann nach Erwärmung im Dunkeln oder auch bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffs zur Ausbleichung der intermediären Verbindungen mit sichtbarem oder ultravioletem Licht bestrahlt. Die Analyse der gasförmigen Produkte erfolgt nach der Methode von SAUNDERS und TAYLOR in Verbindung mit einer chromatographischen Untersuchung der weniger flüchtigen Fraktion. Die Menge der gasförmigen Zersetzungsprodukte erhöht sich nach U. V.-Bestrahlung stark. Die U. V.-Bestrahlung allein bewirkt keine Zersetzung. Vermutlich entsteht der Ausbeuteanstieg durch die Photolyse des freien Äthanolradikal, welches unter normalen Bedingungen dimerisiert oder mit Wasserstoff rekombiniert. Die Bleichung der Farbzentren mit sichtbarem Licht ergibt einen leichten Anstieg des Gehaltes an CO , H_2 , CH_4 und CO_2 . Der Gehalt an Äthan und Äthylen wird nicht beeinflusst. Vieth.

2-352 **Hans Meier.** *Über eine Klassifizierung organischer Farbstoffe auf Grund ihrer lichtelektrischen Verhaltens.* Z. wiss. Photogr. **53**, 1—18, 1958, Nr. 1/3. (Bamberg Staatl. Forschungsinst. Geochem.) Es wurde gezeigt, daß der Einfluß von Sauerstoff auf den kurzzeitig fließenden Photostrom die organischen Farbstoffe in zwei Gruppen trennt: in O_2 -Photoleiter und Vakuumphotoleiter. Gruppe I enthält Farbstoffe der Malachring-, grün- und Fuchsin-Klasse, Rhodamine, Thiazine, Oxazine und Gruppe II Fluoreszeine, Azofarbstoffe und Acridinfarbstoffe. Zur Deutung werden in Analogie zu anorganischen Systemen zwei verschiedene Leitungsmechanismen für den Photostrom diskutiert: Defektelektronen- und Elektronenleitung, in die Sauerstoff unterschiedlich eingreift. Für die Messung fanden Elektrodenrasterzellen Verwendung —, innerer lichtelektrischer Effekt bei Querfeldbelichtung —, die durch „elektrisches Ritzen“ eines auf Glas befindlichen Rhodiumbelages hergestellt wurden. (Zfg.) Vieth.

2-353 **Jean Bourdon et Andrée Bonnerot.** *Nature de l'image latente superficielle dans les émulsions sensibilisées par l'or. Étude par oxydation.* Sci. Industr. photogr. (2) **30**, 205 bis 214, 1959, Nr. 6. (Juni.) Das Verfahren der Oxydation des latenten Bildes durch Ferro- und Ferrisalze wird auf photographische Schichten, die mit Gold sensibilisiert sind, angewandt. Die latenten Bilder werden durch Lösungen oxydiert, deren Potential über dem der Silberelektrode liegt. Die Oxydation beginnt bei Potentialen, die dem der Silberelektrode sehr nahe kommen. Die durch kurze Belichtung gebildeten latenten Bilder werden ohne Kontrastverlust oxydiert, während die durch lange Belichtung entstehenden Bilder durch die Oxydation an Kontrast verlieren. Die Ergebnisse scheinen

zu zeigen: 1. Die Keime des latenten Bildes von Schichten, die mit Gold sensibilisiert sind, enthalten allgemein Gold, jedoch in begrenzten Mengen. 2. Der Primärschritt bei der Bildung des latenten Bildes hängt nicht von der Goldmenge in der Umgebung des Empfindlichkeitskeimes ab. 3. Das die Sensibilisierung bewirkende Gold kann auf dem Kristall keine großen Strecken wandern.

Vieth.

2-354 G. C. Farnell. *Relationships between sensitometric and optical properties of photographic emulsion layers with particular reference to the wave-length variation of sensitivity.* J. photogr. Sci. **7**, 83–92, 1959, Nr. 4. (Juli/Aug.) Vf. diskutiert den Einfluß der Lichtstreuung innerhalb einer Emulsionsschicht auf deren Empfindlichkeit in Abhängigkeit von der Belichtung sowie den Einfluß der Intensitätsverminderung durch die Schicht auf die Form der Schwärzungskurve. Die verschiedenen Faktoren werden zu einem Ausdruck zusammengefaßt, der die Empfindlichkeit von Emulsionen als Funktion wellenlängenabhängiger Größen beschreibt. Der Ausdruck gilt nur für nicht-optisch sensibilisierte Emulsionen und lautet: $\log_{10} S_{Ds}/2 = \log_{10} [1 - \exp(-kt)] + \log_{10} [1 + R(1+r)/(1-r)] - \Delta/2 + \text{const.}$ (D_s = Sättigungsschwärzung.) Darin sind drei wellenlängenabhängige Größen enthalten: a) Der Kornabsorptionsfaktor, der direkt proportional dem Produkt aus dem Absorptionskoeffizienten k des Silberhalogenids und der Dicke des Kornes ist, wenn dieses Produkt klein ist. b) Der Faktor $[1 + R(1+r)/(1-r)]$, durch den die Intensität in der obersten Einkornschicht der mehrere Kornsichten umfassenden Emulsion auf Grund der Streuung wächst. (R = äußerer, r = innerer Reflexionsfaktor der Emulsion bei diffuser Strahlung.) c) Der Belichtungsschwund durch Selbstabsorption in den Kornsichten. Zur Erzeugung der halben Sättigungsschwärzung beträgt dieser Faktor $10\Delta/2$, wobei Δ die optische Dichte der unbelichteten Emulsion ist. Nach demselben Prinzip kann auch die Wellenlängenabhängigkeit der sensitometrischen Eigenschaften einer Emulsion im Bereich der optischen Sensibilisierung abgeleitet werden, wenn Form und Lage der Schwärzungskurve gegen die Belichtungsachse in Abhängigkeit von der Belichtungswellenlänge für eine Einkornschicht bekannt ist.

Vieth.

2-355 Albert Steigmann. *Note sur un moyen de modifier les caractéristiques photographiques des gélatines.* Sci. Industr. fotogr. (2) **31**, 177, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Winchester, Mass.) Vf. weist darauf hin, daß man die Eigenschaften von Gelatine für photographische Emulsionen durch Vorbehandlung mit den Ionen von Edelmetallen (Ag, Au, Pd, Ir) weitgehend verändern kann. Die vor der Emulsionsherstellung zugesetzten Ionen verhalten sich anders als die später der Emulsion zugegebenen Silberionen, mit denen eine Gelatine vorbehandelt wurde. Silberionen, mit denen eine Gelatine vorbehandelt wurde, verlangsamen die Reifung und erhöhen die Empfindlichkeit der Emulsion. Goldionen desensibilisieren schwach und schwächen die Schleierbildung ab. Pd^{++} - und Ir^{++++} verzögern die chemische Reifung stark und hemmen die Schleierbildung, wenn sie im Verhältnis von etwa $250 \mu\text{g}$ pro g Gelatine zugesetzt werden. Auch mengenmäßig unterschiedlicher Zusatz von Ionen desselben Metalls bei der Gelatinevorbehandlung beeinflusst die Eigenschaften der Emulsion. Vf. bevorzugt Pd^{++} für die Vorbehandlung, weil dieses extrem inerte Gelatine erzeugt.

Vieth.

2-356 G. Haase und H. Müller. *Untersuchungen zum Diffusionslichthof photographischer Schichten.* Optik, Stuttgart **17**, 1–24, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Frankfurt/M., Joh. Wölg. Goethe Univ., Inst. angew. Phys.) Vf. entwickeln eine Theorie, die es ermöglicht, in einfacher Weise mit physikalischen Konstanten der photographischen Schicht das Zustandekommen der Schwärzungsverteilung aus einer gegebenen Belichtungsverteilung zu ermitteln. Dazu wird die Verteilung der Intensität im Innern der Schicht und die Entstehung der makroskopischen Schwärzung untersucht. Zur Berechnung der Streuintensität wird die Diffusionsnäherung der Transportgleichung benutzt, die die Ausbreitung des Lichtes in streuenden und absorbierenden Medien beschreibt. Die Einzelstreuung soll annähernd isotrop erfolgen. Nach dem FRIESENschen Verfahren wird in erster Näherung unter Vernachlässigung der Tiefenverteilung der Intensität „eindimensional“ gerechnet und die resultierende Schwärzung mit Hilfe der üblichen Schwärzungskurve berechnet. Die Tiefenverteilung der Streulichtintensität hinter einer Kante wird für das Belichtungsgebiet abgeschätzt. Die angegebenen Näherungsformeln erlauben es, zusammen mit den Formeln für die Streulichtintensität bei einfachen Be-

lichtungsverteilungen einen Überblick über den Verlauf der Fläche gleicher Intensität im Innern der photographischen Schicht zu gewinnen. Die Ergebnisse und ihre Abhängigkeit von verschiedenen Parametern werden qualitativ oder quantitativ an experimentellen Ergebnissen anderer Autoren geprüft. Die entwickelte Theorie des Diffusionslichthofes ermöglicht es trotz starker Vereinfachungen, viele experimentelle Erfahrungen zu deuten und miteinander zu verknüpfen. Sie deckt außerdem die Gründe für die Brauchbarkeit des „eindimensionalen“ Verfahrens auf und macht auf eine Reihe von Effekten aufmerksam, die bisher noch nicht beobachtet worden sind. Vieth.

2-357 **Lewis Larmore.** *Infrared photography.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **47**, 1487 bis 1488, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Burbank, Calif., Lockheed Aircraft Corp.) Kurzer Übersichtsartikel über Grundlagen und Anwendung der Infrarot-Photographie mit einem Vergleich zwischen JR-Emulsionen und anderen Infrarotempfängern. Vieth.

2-358 **Julian Heicklen und W. Albert Noyes jr.** *The photolysis and fluorescence of acetone and acetone-biacetyl mixtures.* J. amer. chem. Soc. **81**, 3858-3863, 1959, Nr. 15. (5. Aug.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.) Die Photolyse von Acetondampf bei kleinen Umwandlungsgraden und die Fluoreszenz und Photolyse von Aceton-Diacetyl-Mischungen durch Strahlung der Wellenlänge 313,0 nm wird untersucht. In Gegenwart von Diacetyl erfolgt zwischen angeregten Acetonmolekeln und Diacetyl eine Energieübertragung. Die photolytische Zersetzung von Aceton und die Phosphoreszenz werden dann herabgesetzt, und es wird Diacetyl-Phosphoreszenz beobachtet. Da Diacetyl als ein Reaktionsprodukt der Acetonphotolyse auftritt, nimmt die Quantenausbeute der Acetonzerersetzung mit der Bestrahlungszeit ab. Die Anteile der Reaktionsprodukte ändern sich ebenfalls mit der Bestrahlungszeit. Vfl. schlagen einen Mechanismus für den Primärprozeß in Aceton und für die Energieübertragung zwischen Aceton und Diacetyl vor. Vieth.

2-359 **L. S. Bartell.** *Effect of specimen delocalization in electron diffraction studies of gas molecules.* J. appl. Phys. **31**, 252-254, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Ames, Iowa, State Coll. Inst. Atom. Res., Dep. Chem.) Theoretische Untersuchung des Einflusses der räumlichen Verteilung eines gasförmigen Objekts innerhalb einer Elektronenbeugungsapparatur auf die Bestimmung der Atomkernabstände innerhalb des Gasmoleküls. Es wird gezeigt, daß bei normalen experimentellen Anordnungen ein Fehler in der Größenordnung einiger Tausendstel Å auftreten kann. Lösungen für entsprechende Korrektur von Meßergebnissen werden angegeben. Jahrreiß.

2-360 **M. H. Miller.** *Comments on article by Cook.* J. appl. Phys. **31**, 607-608, 1960, Nr. 3. (März.) (Ber. **39**, 8-677, 1960.) (Ann Arbor, Mich., Univ.) In Anknüpfung an den COOKschen Artikel betreffend axialsymmetrische Elektronenstrahlen mit einheitlichem Geschwindigkeitsprofil wird eine allgemeine Klassifikationsmöglichkeit derartigen Elektronenstrahlen aufgezeigt und erörtert. Jahrreiß.

2-361 **W. M. Mueller.** *Necessary and sufficient trajectory conditions for dense electron beams.* J. Electronics (1) **6**, 499-507, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Los Angeles, Calif., Hughes Aircraft Co., Res. Labs.) Notwendige und hinreichende Bedingung für stationären Raumladungsfluß entlang einer Koordinate x_1 in beliebigem orthogonalem Koordinatensystem (Längenelemente $h_1 dx_1, h_2 dx_2, h_3 dx_3$) ist: $f_1 (\sqrt{w} d^2 w / dx_1^2) + df_1 / dx_1 (\sqrt{w} dw / dx_1) + f_1 f_2 (w \sqrt{w}) = F(x_2, x_3)$; $f_1 = h_2 h_3 / h_1^5$; $f_2 = h_1^4 \Delta \Delta (1/h_1^2)$; $w = (dw/dx_1)^2$; $W =$ Wirkungskfunktion. Die Gleichung ist für beliebiges w erfüllt, wenn eine der 4 Doppelgleichungen erfüllt ist: a) $f_1 = F_6(x_1) F(x_2, x_3) + \sum_i F_i(x_1) G_i(x_2, x_3)$, $f_1 f_2 = F_7(x_1) F(x_2, x_3) + \sum_i H_i(x_1) G_i(x_2, x_3)$, mit $F_i(x_1) G_i(x_2, x_3) \left(\sqrt{w} \frac{d^2 w}{dx_1^2} \right) + \frac{\partial F_i}{\partial x_1} (x_1) G_i(x_2, x_3) \left(\sqrt{w} \frac{dw}{dx_1} \right) + H_i(x_1) G_i(x_2, x_3) (w \sqrt{w}) = 0$; b) $f_1 = F_8(x_1) J(x_2, x_3)$; $f_2 = F_9(x_1) F(x_2, x_3) / J(x_2, x_3)$; c) $f_1 = F_{10}(x_1) F(x_2, x_3) + K(x_2, x_3)$; $f_2 = F_{11}(x_1)$; d) $f_1 = F_{12}(x_1) F(x_2, x_3)$; $f_2 = F_{13}(x_1)$ (6 bis 13 laufende Indizes für F .) Als Beispiel sind Lösungen für 11 Koordinatensystem gegeben, darunter paralleler und konvergenter linearer, longitudinaler und latitudinaler zirkularer Fluß. Letzterer, früher unbekannt, kann von den Polen oder beliebigen Breite zum Äquator fließen und eröffnet neue Anwendungsmöglichkeiten. Amrhein.

2-362 Ho Kuo-Chu. *Electron beam focusing with periodic magnet structures.* Scientia Sinica 8, 1471–1489, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Nankai Univ.) Die Fokussierung von Elektronenstrahlen mit Hilfe periodischer Magnetfelder wird theoretisch behandelt, und zwar sowohl für sinusförmige wie nichtsinusförmige periodische Felder. Die Differentialgleichung zur Ermittlung des Elektronenstrahlprofils wird gegeben und gelöst. Es zeigt sich, daß das Problem auf den Spezialfall einer MATTHIEUSchen Gleichung $\frac{d^2 r}{dx^2} + (a + 2 q \cos 2x) = 0$ gebracht werden kann. Die Lösung dieser Gleichung schließt „verbotene Bereiche“ ein, die als Instabilitätsbereiche zu deuten sind, innerhalb denen keine Fokussierung möglich ist. Die Grenzen dieser Bereiche und die Parameter, von denen sie abhängen, werden angegeben und in Diagrammen dargestellt. Die optimale Fokussierungsbedingung wird ermittelt. H. Bayer.

2-363 Ludwig Reimer. *Veränderungen organischer Kristalle unter Beschuß mit 60 kV-Elektronen im Elektronenmikroskop.* Z. Naturf. **15a**, 405–411, 1960, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Münster/Westf., Univ., Phys. Inst.) An Aufdampschichten einiger aliphatischer und aromatischer Verbindungen wird der Abbau der kristallinen Struktur bei Bestrahlung mit 60 kV-Elektronen verfolgt. Untersucht wird bei Paraffinschichten die elektronenmikroskopische Dunkelfeldabbildung von Interferenzschlieren, die Abnahme des Streukontrastes mit der Bestrahlungsdosis und mit Elektronenbeugungsdiagrammen die Abnahme der Intensität der DEBYE-SCHERRER-Linien mit wachsender Bestrahlungsdosis; letztere Methode wird auch bei Stearinsäure-, Glykokoll-, Leucin-, Anthracen-, Indigo- und Phthalocyaninschichten angewendet. Die Bestrahlungsintensitäten werden so klein gehalten ($5 \cdot 10^{-6}$ A/cm²), daß die Temperaturerhöhung des Objektes nicht mehr als 10°C beträgt. Alle Substanzen haben nach kurzer Zeit ihre kristalline Struktur verloren. Es zeigt sich jedoch, daß die aromatischen Verbindungen wesentlich höhere Bestrahlungsdosen bis zum Zerfall des kristallinen Aufbaues vertragen als die aliphatischen: bei Cu-Phthalocyanin z. B. verschwinden die Beugungsringe erst nach 3 Asec/cm², bei Glykokoll schon nach 10^{-3} Asec/cm². Wachsmuth.

2-364 Nguyễn Chung-Tú. *Études expérimentales sur la luminescence de l'iodure de cadmium activé par le plomb.* Ann. Phys. (Paris) **5**, 567–613, 1960, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Durch Lösung von Bleijodid in wäßrigen Lösungen von Cadmiumjodid wurden homogene pulverförmige Substanzen mit definierten Anteilen der beiden Jodide hergestellt. Daran wurde quantitativ die Lumineszenz von CdJ₂(Pb) sowie der Einfluß der Aktivatormenge und der Temperatur untersucht. Die Emissionsspektren bei verschiedenen Temperaturen zeigten in Übereinstimmung mit den Theorien, daß Wärme zu Abnahme der Lumineszenz sowie zu Verschiebung und Verbreiterung der Banden führt. Vergleich der experimentellen Kurven mit den Formeln von PEIERLS, MOTT und SEITZ, VLAM. Hinweise auf zwei Anwendungsmöglichkeiten der Lumineszenz von CdJ₂(Pb): 1. Herstellung von Leuchtfolien mit bleireichen Substanzen über $5 \cdot 10^{-3}$. 2. Auffindung und Dosierung von Blei in bleiarmer Substanzen (ca. 10^{-4}). F. W. Seemann.

2-365 S. A. Tschishikowa. *Lumineszenz und Wawiloff-Tscherenkoff-Strahlung in Lösungen unter dem Einfluß von γ -Strahlen.* Opt. i Spektrosk. **7**, 223–230, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Die Lichtausbeute an durch γ -Strahlen angeregte Lumineszenz von Lösungen mit fehlender Energieübertragung vom Lösungsmittel zur gelösten Substanz wurde gemessen. Dabei diente die in solchen Lösungen mit vergleichbarer Intensität auftretende TSCHERENKOFF-Strahlung als Bezugsintensität. Die mittlere Lichtausbeute wurde zu $3,9 \pm 0,5\%$ gemessen. v. Keussler.

2-366 S. L. Morgenstern. *Das Leuchten nichtaktivierter CsJ-Einkristalle.* Opt. i Spektrosk. **7**, 231–235, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Die spektrale Zusammensetzung des durch ein enges Spektralgebiet am Rande der Eigenabsorption angeregten Leuchtens, die Leuchtdauer, die Wellenlängenabhängigkeit des Absorptionskoeffizienten und die relative Lichtausbeute des „aktivatorlosen“ Leuchtens wurden bestimmt. Das Leuchten findet auch unter dem Einfluß von γ -Strahlen statt. v. Keussler.

2-367 **W. L. Lewschin und W. N. Bebane.** *Vergleichende Untersuchung der Aufspeicherung von Lichtsummen und der Temperaturlüftung des ZnS-Ag-Phosphors bei Anregung durch β -Strahlen und Licht.* Opt. i Spektrosk. **7**, 236—240, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Die Anregung erfolgte durch Licht der Wellenlänge 365 m μ und β -Teilchen von P³², TI²⁰⁴ und S³⁵. Die Temperatúrausleuchtungskurven wurden miteinander verglichen.
v. Keussler.

2-368 **L. A. Winokuroff und N. W. Frock.** *Über die gleichzeitige Einwirkung von Licht und elektrischer Anregung auf Elektroluminophore.* Opt. i Spektrosk. **7**, 241—243, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Es wird gezeigt, daß das Verhältnis der Zahl der durch das elektrische Feld verursachten Ionisierungen zu der Zahl der durch Licht hervorgerufenen konstant ist.
v. Keussler.

2-369 **T. Abdusadykoff.** *Lumineszenzzentren in Alkali-Halid-Phosphoren mit hohen Aktivatorkonzentrationen und Mikrodefekten des Grundgitters.* Opt. i Spektrosk. **7**, 250 bis 253, 1959, Nr. 2 (Orig. russ.) An 17 durch In⁺, TI⁺, Sn⁺⁺ und Pb⁺⁺-Ionen aktivierten auf der Basis der Alkalihalid-Salze NaCl, KCl, NaBr, KBr und NH₄Br hergestellter Phosphore ist die Vermehrung komplexer Lumineszenzzentren bei Erhöhung der Aktivatorkonzentration, Einführung von Ca⁺⁺- und S⁺⁺-Ionen als Beimengung und plastischer Deformation des Kristalls untersucht worden.
v. Keussler.

2-370 **A. N. Gorbanj und W. A. Ssokoloff.** *Zur Frage nach der physikalisch-chemischen Natur der Kandolumineszenz.* Opt. i Spektrosk. **7**, 259—261, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Durch Versuche mit ZnS-CdS-Cu und einem in die Flamme eingeführtem Kupfernetz soll gezeigt werden, daß eine der Grundursachen der Kandolumineszenz in der Aufnahme der als Ergebnis der Rekombination von Atomen und Radikalen in der Flamme frei werdenden Energie durch Moleküle der Phosphoroberfläche besteht.

2-371 **Masao Tomura and Yôzo Kaifu.** *Luminescences from KBr/KJ single crystals.* J. phys. Soc. Japan **15**, 314—320, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Osaka, City Univ., Inst. Polytech.) Die Arbeit untersucht die Natur der Exzitonen von Alkalihalogeniden. Nach dem KYROPOULOS-Verfahren hergestellte Mikrokristalle von KBr-KJ, die bei größeren Konzentrationen, wie Röntgenstrukturaufnahmen zeigten, Bereiche von KJ der Abmessung von ca. 1 μ enthielten, wurden auf ihre Lumineszenz-, Absorptions- und Anregungsspektren untersucht. Es gelang der Nachweis zweier verschiedener Lumineszenzzentren, die mit einzeln lokalisierten J⁻-Ionen einerseits und mit J⁻-Ion-Aggregaten andererseits zusammenhängen. Für die Absorptionsbande, die zu den lokalisierten J⁻-Ionen gehört, wird angegeben: Maximum 203 nm, Halbwertsbreite 0,19 eV, Oszillatorstärke 0,02. Mit wachsender Konzentration von J⁻-Ionen verschiebt sich das Absorptionsmaximum nach längeren Wellen hin. Entsprechend treten zwei Lumineszenzbanden bei 290 und 315 nm auf, die STOKESSche Verschiebung zeigen. Mit zunehmender Konzentration erscheint eine zusätzliche Lumineszenzbande bei ca. 370 nm, die auch in reinem KJ vorhanden ist. Es schließt sich eine längere Diskussion der erhaltenen Ergebnisse an.
G. Schultz:

2-372 **K. K. Demidov and E. A. Pozigun.** *Photoelectrochemical properties of haloid salts of thallium in the presence of desensibilizers.* Ukrain. fis. Sh., Kiew **4**, 789—792, 1959, Nr. 6. (Orig. ukrain. m. engl. Zgf.) Es wird der Einfluß des grünen Pinakryptols als Desensibilisator auf die photoelektrochemischen Eigenschaften von Thalliumbromid untersucht. Der photoelektrochemische Effekt wird durch Einführung des Desensibilisators in das Thalliumbromidpräparat kleiner, was auf eine Veränderung des Oberflächenzustandes des TlBr-Kristalls zurückzuführen ist. (Zfg.)
Vieth.

VIII. Wärme-Thermodynamik

2-373 **T. S. Holden.** *Multipoint digital temperature recorder with punched tape output.* J. sci. Instrum. **37**, 269—272, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Melbourne, C. S. I. R. O., Div. Build. Res.) Es wird ein Kompensations-Registriergerät für 65 Temperaturmeßstellen beschrieben. Die Meßergebnisse werden in ein Band gelocht, das direkt als Programm für

eine elektronische Digitalrechenmaschine benutzt werden kann. Gleichzeitig werden die Zeiten und logischen Summenprüfungen in das Band eingestanz. Die Meßunsicherheit beträgt etwa $\frac{1}{2}$ grad. Blanke.

2-374 **A. B. Cairnie and J. D. Pullar.** *Temperature controller based on measurement of rate-of-change of temperature.* J. sci. Instrum. **36**, 249—252, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Bucksburn, Aberdeens., Rowett Res. Inst.) Beschrieben wird eine Thyatron-Schaltung, die unter Benutzung von Thermosäulen die Temperaturkonstanz eines Kalorimeters über längere Zeiten bis auf $\pm 0,1^\circ\text{C}$ gewährleistet. Für kleinere Zeitintervalle (30 Min.) sind die zeitlichen Temperaturschwankungen kleiner als $0,0002^\circ\text{C}$. Schley.

2-375 **J. Bailleul-Langlais.** *Les thermocouples.* Vide, Paris **14**, 348—356, 1959, Nr. 84. (Nov./Dez.) (Suresnes, Seine, La Radiotechnique.) Behandelt werden die rechnerischen Grundlagen der Temperaturbestimmungen bei Thermoelementen mit mehreren Nebentstellen. Schley.

2-376 **Gerhard Frind.** *Temperaturmessung an einem Lichtbogen in Rheniumheptoxyd und am U. V. Standard.* Diss. Univ. Köln, 1959, 24 S. V. Weidemann.

2-377 **D. W. Anderson, G. N. Malcolm and H. N. Parton.** *The standard heats of formation of the ion pairs CdI^+ and ZnI^+ .* J. phys. Chem. **64**, 494—495, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Dunedin, New Zealand, Univ. Otago.) H. Ebert.

2-378 **G. J. C. Bots and M. J. F. I. Coremans.** *The mechanocaloric effect in liquid helium above 0.3°K .* Physica **26**, 342—347, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Leiden, Nederland, Kamerlingh Onnes Lab.) Der mechano-kalorische Effekt in flüssigem Helium wird bis rund $0,4^\circ\text{K}$ herunter gemessen in einem Kalorimeter, das außer 9 cm^3 flüssigen Heliums noch 20 g Kupfer-Kalium-Sulfat enthält, und das durch eine Kapillare mit einem ganz mit flüssigem Helium gefüllten Tombakschlauch-Blasebalg verbunden ist. Die Temperatur des Kalorimeters wird aus der Suszeptibilität des Kupfer-Kalium-Sulfats bestimmt. Während des Aufwärmens wird durch Änderung des Blasebalg-Volumens innerhalb 15 bis 40 s eine genau bekannte Menge (rund 1 cm^3) superfluiden Heliums durch die Kapillare geschickt, was einen Temperatursprung ΔT von einigen hundertstel Grad bewirkt. Die so gemessenen Werte von ΔT stimmen gut überein mit den nach einer von H. LONDON angegebenen Formel aus der spezifischen Wärme von He berechneten. Schwidtal.

2-379 **J. M. Reynolds, G. J. C. Bots and M. J. F. J. Coremans.** *Some remarks on the extra heat capacity of a vessel containing liquid helium and a paramagnetic salt.* Physica **26**, 348—350, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Leiden, Nederland, Kamerlingh Onnes Lab.) Bei den Messungen zur vorst. Arbeit und zu einer früheren Leidener Arbeit über die spezifische Wärme von flüssigem Helium (Ber. **37**, 1609, 1958) wurde die dem paramagnetischen Salz zuzuschreibende Wärmekapazität größer gemessen, als berechnet worden war. Dieser Effekt wird in dieser Arbeit systematisch untersucht. VII. vermuten, daß ein Kupferüberschuß im verwendeten Kupfer-Kalium-Sulfat dafür verantwortlich zu machen ist. Schwidtal.

2-380 **K. Schröder.** *Specific heat of chromium-iron alloys at room temperature.* Phys. Rev. (2) **117**, 1500—1501, 1960, Nr. 6. (15. März.) (Urbana, Ill., Univ.) Die spezifische Wärme des Systems hat zwei Maxima bei 19 At.-% bzw. 35 At.-% Fe. Unter vereinfachten Bedingungen werden Gitter-, magnetischer und Elektronenanteil berechnet, deren Summe mit den Meßwerten übereinstimmt. Harbeke.

2-381 **H. Forstat, G. O. Taylor and B. R. King.** *Heat capacity of a single crystal of $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.* J. phys. Soc. Japan **15**, 528, 1960, Nr. 3. (März.) (East Lansing, Mich. State Univ., Dep. Phys. Astron.) Messungen der spezifischen Wärme eines $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ -Einkristalles zwischen $1,17$ bis $4,43^\circ\text{K}$ ergaben bei $1,60 \pm 0,01^\circ\text{K}$ eine Anomalie vom A-Typ, die für Übergänge Ordnung-Unordnung charakteristisch ist. Magnetische Untersuchungen anderer Autoren hatten ergeben, daß es sich um einen Übergang Antiferromagnetismus-Paramagnetismus handelt. Die Entropieänderung für diesen Übergang wurde aus den Beiträgen im paramagnetischen und im antiferromagnetischen Zustand

bestimmt. Im paramagnetischen Gebiet ergab sich unter der Annahme $c_p \sim T^{-2}$ und nach der Korrektur des Gitteranteils: $0,20 \text{ cal Mol}^{-1} \text{ Grad}^{-1}$. Im antiferromagnetischen Gebiet ergab sich aus der Fläche im c_p/T -T-Diagramm: $3,30 \text{ cal Mol}^{-1} \text{ Grad}^{-1}$. Die gesamte Entropieänderung von $3,50 \text{ cal Mol}^{-1} \text{ Grad}^{-1}$ stimmt recht gut mit dem theoretischen Wert von $3,55 \text{ cal Mol}^{-1} \text{ Grad}^{-1}$ überein, der sich aus $R \ln (2S + 1)$ mit $S = 5/2$ für Mn^{++} berechnet. Perthel.

2-382 J. L. Shereshefsky and Bibhuti R. Mazumder. *The adsorption of some gases on evaporated metal films and on oxidized films of nickel*. J. phys. Chem. **63**, 1630—1638 1959, Nr. 10. (Okt.) (Washington, D. C., Howard Univ., Chem. Dep.) An aufgedampften Kupfer- und aufgedampften orientierten Nickelschichten sowie einer orientierten, oxydierten Nickelschicht werden Adsorptionsisothermen von Krypton, Methan und Äthan bei 76,8 und 90,2° K und niedrigen Drucken gemessen. Die Kr- und CH_4 -Isothermen an Nickeloxyd und die Kr-Isotherme an Ni gehorchen der Gleichung von LANGMUIR. Die CH_4 -Isotherme an Ni bei 76,8° K ist S-förmig und gehorcht im Bereich kleiner Drucke der Gleichung von LANGMUIR. Die C_2H_6 -Isothermen an Cu, Ni und NiO sind alle S-förmig. Die C_2H_6 -Isotherme an NiO zeigt einen Phasenübergang von 1. Ordnung. Die adsorbierte Phase und die Änderung der berechneten Adsorptionswärme werden vom Standpunkt der zweidimensionalen VAN-DER-WAALSSchen Gleichung und im Hinblick auf die Adsorptionsentropie und den Einfluß des polarisierenden Feldes des Adsorbens auf die VAN-DER-WAALSSchen Anziehung diskutiert. Es zeigt sich, daß Äthan in der adsorbierten Phase orientiert ist. Eine Methode für die Herstellung orientierter Nickeloxidschichten wird beschrieben. Vieth.

2-383 A. K. Barua. *Thermal conductivity and Eucken-type factor for the binary mixtures H-He, H-Ne, H-Kr and H-Xe*. Indian J. Phys. **34**, 169—183, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Calcutta, Indian Assoc. Cultiv. Sci.) Zur Prüfung von kürzlich entwickelten Formeln für die Wärmeleitfähigkeit von Gemischen mehratomiger Gase wurde die Leitfähigkeit der Gemische H_2 -He, H_2 -Ne, H_2 -Kr und H_2 -Xe bei 30 und 45°C nach der Heizdrahtmethode gemessen. Die Werte für die reinen Gase und ihre binären Mischungen sind kleiner als nach der Theorie von HIRSCHFELDER zu erwarten. Es wird daher angenommen, daß die in der Theorie gemachte Annahme eines in kleinen Bereichen herrschenden chemischen Gleichgewichts nicht gültig ist. Hiervon abgesehen stellen die streng abgeleiteten Formeln von HIRSCHFELDER die Konzentrationsabhängigkeit der Leitfähigkeit von vielatomigen Gasgemischen zufriedenstellend dar, besser als die Näherungsgleichungen von MASON und SAXENA. Poltz.

2-384 N. V. Tzedberg, V. N. Popov, N. A. Morozova. *An experimental investigation into heat conductance of argon*. Teploenergetika 1960, Nr. 6, (Juni.) S. 82—86, 2. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) V. Weidemann.

2-385 R. W. Powell and R. P. Tye. *High alloy steels for use as a thermal conductivity standard*. Brit. J. appl. Phys. **11**, 195—198, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Teddington, Middl., Nat. Phys. Lab.) Für die Verwendung als Vergleichsnorm bei Relativverfahren wurde die Wärmeleitfähigkeit zweier hochlegierter Stähle mit kleiner Wärmeleitfähigkeit bestimmt. Zwischen 0 und 200°C wurden die Proben nach einem Absolutverfahren untersucht (Stäbe von 16" Länge und $3\frac{3}{4}$ " Durchmesser). Bemerkenswert ist, daß der Wärme fluß sowohl elektrisch an der Wärmequelle (elektrische Heizung) als auch kalorimetrisch am kalten Ende (aus der Temperaturdifferenz des umlaufenden Kühlwassers) gemessen wurde. Schutzheizungen gegen unerwünschten Wärmeaustausch mit der Umgebung, feste wie bewegliche Thermolemente zur Bestimmung des Temperaturgefälles und Kontrolle der Schutzmaßnahmen sowie ein häufiges Austauschen der Thermolemente gestatten eine Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit zwischen 0 und 200°C mit einer Unsicherheit von 1 bis 2%. Für Temperaturen bis zu 800°C wurden die Proben relativ gegen Armco-Eisen untersucht. Methode und Meßweise stützen sich auf die bekannten früheren Arbeiten POWELLS. Als Meßunsicherheit werden 2% angegeben. Untersucht wurden „Macloy G steel“ (0,49 C; 1,9 Si, 0,58 Mn; 0,016 S; 0,012 P; 16,75 Cr; 36,5 Ni; Rest Fe) und „Era ATV forged steel“ (0,46 C; 26,86 Ni; 15,2 Cr; 1,18 Mn; 1,3 Si; 2,77 W; 0,014 S; 0,018 P; Rest Fe).

Temperatur in °C:		0	100	200	300	400	500	600	700	800
Wärmeleitfähigkeit in W/cm grd	Macloy G steel	0,103	0,122	0,141	0,160	0,178	0,194	0,207	0,221	(0,235)
	Era ATV steel	0,109	0,126	0,138	0,155	0,168	0,184	0,197	0,213	(0,226)

Bode.

2-386 **J. A. Greenwood, J. B. P. Williamson and W. Davies.** *Thermal transients in graphite-copper contacts.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 386—387, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Cambridge, Tube Investm. Res. Labs.; Cardiff, Univ. Coll.) Die von DAVIES (Ber. **39**, Nr. 11—607, 1960) durchgeführte Berechnung des räumlichen und zeitlichen Temperaturverlaufs in der Umgebung von Kontaktflächen gilt nur für den thermisch stationären Zustand. Ehe dieser erreicht wird, befindet sich der Ort maximaler Temperatur näher an der Kontaktstelle und kann auf beträchtlich höhere Temperaturen ansteigen als von DAVIES angegeben wurde.

Häsing.

2-387 **Ernest F. Johnson.** *Molecular transport properties of fluids.* Industr. Engng Chem. **52**, 447—450, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Princeton, N. J., Univ.) Abschnitte: Viskosität, Thermische Leitfähigkeit (erweitert nach höheren Temperaturen und größeren Drucken). 82 Literaturhinweise.

H. Ebert.

2-388 **R. B. Lancashire, E. A. Lezberg and J. F. Morris.** *Heat-transfer coefficients for a full-scale pebble-bed heater.* Industr. Engng Chem. **52**, 433—434, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Cleveland, Ohio, Nat. Aeronaut. Space Admin. Lewis Res. Center.)

2-389 **C. R. Wilke, J. M. Prausnitz and Andreas Acrivos.** *Mass transfer. Recent progress in the field has been largely limited to improving and modifying existing concepts.* Industr. Engng Chem. **52**, 441—446, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem. Engng.)

H. Ebert.

2-390 **Georges Petit et Ali Seyeddi.** *Cryométrie à haute température en milieu sel fondu, de solutions de substances volatiles (halogénures métalliques).* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1608—1609, 1960, Nr. 9. (29. Febr.) (S. B.)

Behnisch.

2-391 **Charles W. Carroll.** *Systematic approach to the calculation of thermodynamic transforms.* Amer. J. Phys. **27**, 302—306, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Appleton, Wisc., Inst. Paper Chem.) In der Thermodynamik werden häufig anstelle unzugänglicher partieller Ableitungen experimentell meßbare und rechnerisch einfach zu handhabende Größen benötigt. V. gibt mit einem minimalen Aufwand an theoretischen Grundlagen und mathematischer Technik geeignete Transformationen an. Die Methode soll den Studierenden eine unnötige Gedächtnisbelastung ersparen und ihnen eine größere Vertrautheit zwischen den thermodynamischen und mathematischen Beziehungen vermitteln.

Kallenbach.

2-392 **George A. Baker jr.** *Some rigorous results for a model imperfect gas.* Amer. J. Phys. **27**, 29—33, 1959, Nr. 1. (Jan.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Es wird gezeigt, daß die klassischen Ähnlichkeitsbeziehungen und das Virial-Theorem besondere Formen für die innere Energie und die Zustandsgleichung in Systemen zur Folge haben, deren Potentiale homogen vom Grade n sind. Bei diesen Systemen ist das Differential der Entropie exakt. Für Gase, deren Partikel über eine homogene Potentialfunktion in Wechselwirkung stehen, werden streng einige experimentell zu erwartende Ergebnisse abgeleitet. Ein praktischer Fall, in welchem die Voraussetzungen des Modells gelten sollten, ist das vollständig ionisierte Gas mit überlagertem Strahlungsfeld (Einfluß des Strahlungsdruckes).

Kallenbach.

2-393 **Juan A. McMillan.** *Molecular models: expressions of the transport and virial coefficients.* Amer. J. Phys. **27**, 151—160, 1959, Nr. 3. (März.) (Bariloche, Rio Negro, Arg.,

Inst. Fis.) Es werden Ausdrücke für die Transport- und zweiten Virialkoeffizienten abgeleitet, die sich aus verschiedenen Gasmodellen ergeben. Betrachtet werden das Modell der starren Kugel, die Modelle von SUTHERLAND und LENNARD-JONES und das Modell mit inversem Potenzgesetz. Kallenbach.

2-394 **L. S. Palatnik** und **A. I. Landau**. *Heterogene Mehrstoffsysteme mit nichtmaximalem Rang der Konzentrationsmatrix*. Z. phys. Chem. **213**, 89—110, 1960, Nr. 1/2. (Jan.) (Charkow, Polytechn. Lenin-Inst.) Die thermodynamischen Eigenschaften idealer heterogener Mehrstoffsysteme wurden für den Fall untersucht, daß die Konzentrationsmatrix X_{ij} ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, r$) nicht maximalen Rang hat. Die Bedingungen der Druck- und Temperaturgleichheit in den Phasen sowie der Gleichheit der chemischen Potentiale der entsprechenden Komponenten sind erfüllt. Die Matrixbedingung stellt eine Verallgemeinerung der GIBBSschen Ungleichung $r \leq n + 2$ dar, sie wurde formuliert. Die Verteilung der Freiheitsgrade (Phasenregel) wurde behandelt und der Begriff des non- und des monovarianten Zustands formuliert. Beispiele wurden diskutiert und die Ergebnisse in Beziehung zur „Schwerpunktsregel“ gesetzt. M. Wiedemann.

2-395 **Hans Schimank**. *Temperatur, Konstitution der Materie und Aggregatzustände*. Phys. Bl. **16**, 417—425, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Hamburg.) Beggerow.

2-396 **Shigetoshi Katsura**. *Fourth virial coefficient for the square well potential*. Berichtigung. Phys. Rev. (2) **118**, 1667, 1960, Nr. 6. (15. Juni.) Ber. **39**, Nr. 9—326, 1960. Schön.

2-397 **T. Mochizuki** und **K. Mitsui**. *On the realization of zinc point*. Rep. cent. Insp. Inst. Wgths Meas., Tokyo **9**, 1960, Nr. 1 (Nr. 21), S. 7—15. Es wird die Reproduzierbarkeit des Erstarrungspunktes des Zinks von hoher Reinheit bestimmt (Verunreinigungen weniger als 0,0003%). Bei verschiedenen Erstarrungszeiten von 30 Minuten bis zu 3 Stunden wurden ähnliche Abkühlungskurven erhalten, und die Temperaturen des konstanten Temperaturbereiches waren besser reproduzierbar als $\pm 0,0002$ grad. Es wurden 2 Proben verschiedener Herstellung untersucht, wobei gefunden wurde, daß sich die Erstarrungstemperaturen nur wenig unterschieden, was mit spektroskopischen und elektrochemischen Untersuchungen übereinstimmte. Der Einfluß des Hohlraums, der sich um das Thermometer beim Erstarren durch Schrumpfen des Zinks bildet, auf die Form der Erstarrungskurve wird untersucht. Blanke.

2-398 **Yves Doucet** et **Michel Bizouard**. *Sur la cryométrie et l'analyse thermique des mélanges de chlorures et bromures d'argent et de potassium fondus*. C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1444—1446, 1960, Nr. 8. (22. Febr.) (S. B.) Behnsch.

2-399 **Madeleine Blanc**. *Contribution à l'établissement des chaleurs de fusion de quelques halogénures métalliques. Relation entre l'entropie de fusion et la structure cristalline*. Ann. Phys., Paris (13) **5**, 615—653, 1960, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Diss.) Sorgfältige Messungen der molaren Schmelzpunktsdepression in Alkali-, Erdalkali-, Silber- und Bleihalogeniden, unter Vermeidung von Fehlerquellen wie mangelnder Reinheit, Mischkristallbildung, Unterkühlung. Als gelöster Stoff dient ebenfalls jeweils eines oder zwei aus der obigen Reihe von Salzen. Die molare Schmelzpunktsdepression wird notfalls auf unendliche Verdünnung extrapoliert. Aus ihr kann die Schmelzwärme L_f und weiterhin die Schmelzentropie S_f berechnet werden. Die theoretische Beziehung $S_f = 3\nu$ (ν = Zahl der aus einem Molekül durch Dissoziation entstehenden Teilchen) wird nur bei einem Teil der Salze erfüllt. Die Nichtbefolgung dieser Beziehung durch die übrigen Salze wird mit der Kleinheit ihrer Kationenradien ($r_+/r_- = 0,414$) in Zusammenhang gebracht, die eine direkte Berührung der Anionen untereinander zur Folge hat. A. Deubner.

2-400 **P. E. Valle**. *Sulla variazione del punto di fusione con la pressione*. Ann. Geofis. **11**, 145—148, 1958, Nr. 2. (Apr.) Schön.

2-401 **W. J. Wechter**, **J. E. McCarty** und **B. E. Fisher**. *Constant volume fraction collector for column chromatography*. Analyt. Chem. **31**, 159—160, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. of Chem.) Die Konstruktion und Wirkungsweise eines Fraktions-

sammlers für die Kolonnenchromatographie wird beschrieben. Das Gerät ist für Fraktionen mit Volumina zwischen 7 und 500 ml geeignet. Mit Hilfe eines photoelektrischen Volumen-Anzeigesystems steuert sich die Vorrichtung automatisch. Kirchner.

2-402 **B. M. Craig, T. M. Mallard and L. L. Hoffman.** *Collection unit for gas-liquid chromatography under reduced pressure.* *Analyt. Chem.* **31**, 319—320, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Saskatoon, Saskatchewan, Canada, Nat. Res. Council, Prairie Regional Lab.) Es wird eine einfache Anordnung beschrieben, die das Sammeln von einzelnen Fraktionen bei unter vermindertem Druck durchgeführten gaschromatographischen Trennungen gestattet, ohne daß die Druckverteilung in der Kolonne gestört wird. An einer Mischung bekannter Zusammensetzung (Methylstearat und Methylarachidat) wird die Brauchbarkeit des Fraktionssammlers gezeigt. Kirchner.

2-403 **James E. McDonald.** *"Deposition" — a proposed antonym for "sublimation".* *Amer. J. Phys.* **26**, 131—132, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Tucson, Ariz., Univ.) Schön.

2-404 **R. V. G. Rao and J. C. M. Li.** *A relation between vapour pressure and compressibility coefficient of liquids.* *Z. phys. Chem.* **213**, 166—176, 1960, Nr. 3/4. (Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.) Ausgehend von der Zustands-Kontinuität für den Prozeß der Verdampfung wird nach der Virial-Gleichung eine Beziehung zwischen Dampfdruck und Kompressibilität abgeleitet, die als Determinante wie auch als Gleichung geschrieben wird. Sie wurde an einer Reihe von Flüssigkeiten: Kohlenwasserstoffe, Ester, Alkohole usw. und an kondensierten Gasen: He, H₂, N₂, O₂, Ar und CH₄ geprüft, bei Flüssigkeiten betrugen die Abweichungen bis zu $\pm 20\%$. Aus dieser Beziehung wurde auch die TROUTON-Konstante berechnet und für Äther, Aceton, Chlorbenzol und Äthylbutyrat mit dem Experiment gut übereinstimmende Werte erhalten.

M. Wiedemann.

2-405 **P. H. E. Meijer.** *Note on the behaviour of a vapour-liquid system above and below the critical point.* *Proc. phys. Soc. Lond.* **76**, 303—306, 1960, Nr. 2 (Nr. 488). (1. Aug.) (Washington, D. C., Univ., Phys. Dep.) Existenz einer Art Übergang auch oberhalb des kritischen Punktes, wie sie in Maximum der spezifischen Wärme bei konstantem Druck zum Ausdruck kommt, auf Grundlage der VAN DER WAALSschen Gleichung behandelt. Die Maxima liegen auf einer Linie durch den kritischen Punkt, deren Ableitung dort keine Unstetigkeit besitzt und die als Fortsetzung der Phasenlinie Dampf-Flüssigkeit betrachtet werden kann. Übereinstimmung mit experimentellen Resultaten.

G. Schumann.

2-406 **S. Jerić and E. Kinsky.** *A method for measuring of caesium vapour pressure in photoelectric tubes.* *Vacuum, Lond.* **10**, 234—239, 1960, Nr. 1/2. (Febr./Apr.) (Ljubljana, Yugosl.) Im Bereich 10^{-4} bis 10^{-15} Torr werden Verfahren zur Messung des Caesiumdampfes aufgeführt: Bestimmung des kontinuierlichen Ionenstromes (10^{-4} bis 10^{-9} Torr) oder Verfahren mit diskontinuierlichem plötzlichem Verdampfen von Cs, das während einer bekannten Zeit auf eine kalte Oberfläche niedergeschlagen wurde (Ladungsmessung; 10^{-9} bis 10^{-15} Torr). Entsprechende Elektroden sind in die Versuchszellen eingebaut worden. Wenn auch noch nicht völlig reproduzierbare Ergebnisse erzielt werden konnten, so kann doch gefolgert werden, daß der Restgasdruck zwischen 2 und $5 \cdot 10^{-7}$ Torr liegt.

H. Ebert.

2-407 **E. Kinsky and S. Jerić.** *Some results of the measurement of caesium vapour pressure in photoelectric tubes during their manufacture and life.* *Vacuum, Lond.* **10**, 240—244, 1960, Nr. 1/2. (Febr./Apr.) (Ljubljana, Yugosl.) Es wird die in Photozellen auftretende Reaktion $(Cs_3Sb)_{\text{fest}} \rightarrow (CsSb)_{\text{fest}} + 2(Cs)_{\text{gas}}$ kinetisch und thermodynamisch untersucht. Der Dampfdruck p_{Cs} wird (s. vorst. Ref.) in Abhängigkeit von der Temperatur (20 bis 60°C) gemessen. Auch die Frage des Aktivationsprozesses durch Sauerstoff wird behandelt. Gefunden wird die Formel (p in Torr) in Zellen mit Cs₃Sb-Kathode: $\lg p_{Cs} = -7230/T + 10,1$ und mit Ag—O—Cs-Kathode: $\lg p_{Cs} = -6770/T + 6,4$. H. Ebert.

2-408 **G. Boato, G. Casanova and M. E. Vallauri.** *Vapour pressure of isotopic liquids. II. Ne and A above boiling point.* *Nuovo. Cim.* (10) **16**, 505—519, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (Genova, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Behnsch.

2-409 H. Diebler und M. Eigen. *Das Relaxationszeitspektrum der chemischen Gleichgewichtseinstellung in wäßrigen Lösungen von Berylliumsulfat.* Z. phys. Chem. N. F. **20**, 299—306, 1959, Nr. 5/6. (Juni.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys. Chem.) Es werden Relaxationsmessungen am System BeSO_4 in wäßriger Lösung beschrieben. Mit Hilfe des Relaxationszeit-Spektrums lassen sich Aussagen über die Kinetik der stufenförmigen Dissoziation und der relativ komplexen Hydrolysereaktionen des Elektrolyten machen.
Kirchner.

2-410 Jaques Chanu et François Parra. *Principe d'une méthode d'étude de l'effet Soret par enregistrement photoélectrique de la variation de l'indice de réfraction des solutions électrolytiques.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1610—1612, 1960, Nr. 9. (29. Febr.) (S. B.) Behnisch.

2-411 Christoph Steinert. *Thermoosmose in Flüssigkeiten.* Diss. T. H. Aachen, 1958, 127 S. V. Weidemann.

2-412 George Martin Brown. *Thermodynamics.* Industr. Engng Chem. **52**, 451—455, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Evanston, Ill., Northwestern Univ., Chem. Engng Dep.) Abschnitte: Irreversible Thermodynamik, Dampfdruck, Wärmekapazität, Phasengleichgewichte, Thermische Gleichgewichte. 157 Literaturhinweise.
H. Ebert.

2-413 C. Schuhler. *Über die Möglichkeit der Vorausberechnung quantitativer Zusammenhänge bei chemischen Reaktionen unter der Annahme bestimmter Voraussetzungen.* Z. phys. Chem. **213**, 61—73, 1960, Nr. 1/2. (Jan.) (Leipzig, Akad. Wiss. Berlin, Inst. Verfahrenstech. org. Chem.) Die Möglichkeit, quantitative Voraussagen über den zeitlichen Reaktionsverlauf und die Einstellung des Gleichgewichts bei Simultanreaktionen zu machen, wird diskutiert. Es ergibt sich ein System von Differentialgleichungen, das im allgemeinen elementar nicht löslich ist, es können nur iterative Methoden zusammen mit einer elektronischen Rechenmaschine benutzt werden. Als Beispiele sind folgende Umsetzungen angeführt: $iA_1 + (2i + 1)A_2 \rightleftharpoons iB_1 + B_{i+1}$ $i = 1, \dots, n$: als Sonderfall auch mit $n = 1$, Essigsäure gleichzeitig mit Methanol und Äthanol. Einige einschränkende Voraussetzungen ermöglichen es, die mathematische Darstellung wesentlich zu vereinfachen.
M. Wiedemann.

2-414 Morris Freifelder. *A low pressure process for the reduction of nitriles. Use of rhodium catalyst.* J. amer. chem. Soc. **82**, 2386—2389, 1960, Nr. 9. (5. Mai.) Es wird ein Verfahren der katalytischen Reduktion von aliphatischen Nitrilen zu primären Aminen unter geringen Drücken beschrieben. Die Wasserstoffanlagerung erfolgt bei Raumtemperatur mit Rhodium als Katalysator in Gegenwart von Ammoniak. Mit Ausnahme von 3-Indolacetonitril, das zu Tryptamin reduziert wird, sind die benutzten Nitrile vom Typ $R(\text{CH}_2)_n\text{CN}$, wobei R ein substituiertes N-Atom oder eine Ätherhälfte ist.

Poltz.

2-415 V. V. Sof'ina and N. G. Pavlovskaya. *Equilibrium states of Ti-H and Zr-H systems at low pressures.* Sh. fis. Chim. **34**, 1104—1109, 1960, Nr. 5. (Moscow.) Untersucht wurden Gleichgewichtszustände der Systeme Ti-H und Zr-H in einem Druckbereich von 10^{-3} bis 10^{-7} Torr und für beide Systeme die Isosteren, Isothermen und Isobaren bestimmt. Die Gleichgewichtszustände liegen bei Zr-H um 130 bis 160° höher oder hinsichtlich des Drucks um 3 bis 4 Größenordnungen niedriger als bei Ti-H. Die Bildungswärmen der Hydride variieren mit der Temperatur, dem Druck und der Wasserstoffkonzentration in den Hydriden von 19 bis 44 kcal/Mol bei TiH und 29 bis 42 kcal/Mol bei ZrH. Für beide Systeme wird die Temperaturabhängigkeit der Reaktionswärmen für verschiedene Wasserstoffkonzentrationen dargestellt.

Poltz.

2-416 B. Krishna and B. P. Sinha. *Kinetics and mechanism of the oxidation of thallous ion by ceric ion. Part I.* Z. phys. Chem. **212**, 149—154, 1959, Nr. 3/4. (Nov.) (Allahabad, India, Univ., Phys. Chem. Lab.)

2-417 B. Krishna and B. P. Sinha. *Kinetics and mechanism of the oxidation of thallous ion by ceric ion. Part II.* Z. phys. Chem. **212**, 155—166, 1959, Nr. 3/4. (Nov.) (Allahabad, India, Univ., Phys. Chem. Lab.)

Schön.

2-418 L. Guezi and D. Gál. *Isotopical data to study the formation of Na_2S in oxidation of mercaptoacetic acid.* Z. phys. Chem. **212**, 235—237, 1959, Nr. 3/4. (Nov.) (Budapest, Hung., Acad. Sci., Isotope Lab.) Schön.

2-419 Alfons Krause and J. Lezuchowska. *Einfluß des Lichtes auf katalytische Reaktionen.* Z. anorg. Chem. **301**, 291—293, 1959, Nr. 5/6. (Okt) (Poznań, Polen, Univ., Inst. anorg. Chem.) Die katalytische Aktivität des röntgenamorphen Eisen(III)-hydroxyds im System $\text{HCOOH}/\text{H}_2\text{O}_2$ ist im Dunkeln schwächer als im dispersen Tageslicht. Durch Cu^{++} -Verstärkerwirkung konnten die betreffenden Unterschiede deutlich erfaßt werden. (Zig.) Vieth.

2-420 A. Krause. *Zur Kenntnis der katalytischen Alkoholdehydrierung und -dehydratisierung an Oxyden.* Bemerkungen zu A. Eucken und K. Heuer, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis des Reaktionsmechanismus dieser Reaktionen. Z. phys. Chem. **212**, 276—278, 1959, Nr. 5/6. (Dez.) (Poznań, Pol., Univ., Inst. anorg. Chem.) S. Z. phys. Chem. **196**, 40, 1950. Schön.

2-421 W. M. Jones, P. J. Isaac and D. Phillips. *The adsorption of carbon dioxide and nitrogen at high pressures by porous plugs of lampblack.* Trans. Faraday Soc. **55**, 1953—1958, 1959, Nr. 11 (Nr. 443). (Nov.) (Aberystwyth, Univ. Coll. Wales, Dep. Phys.) Zur Untersuchung des isothermen Flusses von Gasen und Dämpfen durch poröse Medien wird der Fluß von CO_2 und N_2 bei Drucken zwischen einer und 80 Atm und bei Temperaturen zwischen 0 und 40°C durch in Röhren gepreßtes Pulver aus Aktivkohle oder Lampenschwarz gemessen. Wenn der Sättigungsdampfdruck des Kohlendioxyds erreicht ist, wächst der CO_2 -Fluß an. Vermutlich erfolgt er dann in Karpilarkondensaten. Dieses Flußverhalten bleibt auch bei Temperaturen oberhalb der kritischen Temperatur ($31,1^\circ\text{C}$) von CO_2 . Es wird geschlossen, daß sich über $31,1^\circ\text{C}$ ein „Kondensat“ von komprimierter Flüssigkeit in den Poren des Lampenschwarz bildet. Die Scherviskosität des „Kondensats“ beträgt bei 35°C $3 \cdot 10^{-4}$ Poise. Vieth.

2-422 Theo Scholte. *Die Beeinflussung der Zündgeschwindigkeit von Kohlenoxyd-Luft-Gemischen durch Wasserstoff oder Deuterium.* V. D. I.-Z. **102**, 673—677, 1960, Nr. 17. (11. Ju.) (Geleen/Holl.) Nach dem stationären Brennerverfahren wurde die Flammenfortpflanzungsgeschwindigkeit, auch Zündgeschwindigkeit genannt, von Gemischen aus CO , hergestellt aus Ameisensäure und konzentrierter Schwefelsäure, mit Luft gemessen. Bei 20°C war diese Zündgeschwindigkeit in einer Flamme mit 40—55% CO 14,5 cm/sec. Geringe Zusätze an H_2 , D_2 wie auch von Wasserstoffverbindungen, z. B. Wasser, Wasserdampf, Methan, Propan, erhöhten die Zündgeschwindigkeit beträchtlich. Bis etwa 4% galt für $\text{H}_2\text{w}^2 = (1280\text{m}_{\text{H}_2} + 210)\text{cm}^2/\text{sec}^2$ mit m in Prozenten; für $\text{D}_2\text{w}^2 = (680\text{m}_{\text{D}_2} + 210)\text{cm}^2/\text{sec}$. Neben der Verbrennung des CO , wie sie auch im reinen Gas stattfindet, läuft also eine durch H_2 katalysierte Verbrennung ab. Der Reaktionsmechanismus wird diskutiert. Die Diffusion der Radikale aus der Flammenzone in das unverbrannte Gemisch dürfte eine größere Rolle als die Wärmeleitung spielen. M. Wiedemann.

2-423 M. D. Fox and F. J. Weinberg. *Optical methods for the study of flames in turbulent pre-mixed gas streams.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 269—273, 1960, Nr. 7. (Juli.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Chem. Engng.) An Flammen von Propan-Luft-Gemischen werden drei optische Methoden angewandt, die auf der Strahlenablenkung durch den steilen Gradienten des Brechungsindex beruhen, die durch hohe Temperatur und Zusammensetzungsänderung quer über die Flammenfront hervorgerufen wird. Die erste Methode soll ein Maß für die Zufälligkeit der Orientierung der unruhigen Flammenfront an irgendeiner Stelle liefern. Die zweite soll die Augenblicksoberfläche der Flammenfront erkennen lassen, und die dritte soll über die zeitlich mittlere Verteilung der Ablenkung unterrichten. Damit kann ein Einblick in die Vorgänge turbulenter Flammen gewonnen werden, den keine andere Methode zu liefern instande ist. 7 Literaturzitate.

Schuster.

2-424 J. F. Roth. *Die elementare Ableitung der Strömungsgesetze der Detonation.* Explosivstoffe **6**, 23—30/45—54, 1958, Nr. 2/3. (Febr./März.) (Troisdorf, Dynamit AG., Zünderlab.) Aus dem Erhaltungsgesetz für Masse und Impuls werden die Gesetzmäßigkeiten für die Detonation abgeleitet. Einfache Formeln zur Berechnung der De-

tonationsgeschwindigkeit, der Schwadengeschwindigkeit des Detonationsdruckes und des Impulsflusses werden abgeleitet und an zwei Beispielen, dem Ammonsalpetersprengstoff Schneiderit und dem Initialstoff Bleiazid dieses Berechnungsverfahren erläutert.

H.-J. Groß.

2-425 **John Zinn and Charles L. Mader.** *Thermal initiation of explosives.* J. appl. Phys. **31**, 323-328, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) Ausgehend von einer Gleichung von FRANK-KAMENETSKII werden entsprechend der Theorie der Wärmeexplosion nichtlineare Wärmeleitungsgleichungen entwickelt und mittels einer Digitalrechenmaschine numerische Lösungen erhalten. Vfl. berechnen die Zeiten bis zum Eintritt der Explosion von außen erhitzten Kugeln, Zylindern und Platten aus Hexogen, 75/25 Cyclotol (Hexogen-TNT), 50/50 Pentolite (Nitropentolite-TNT) sowie TNT. Der Vergleich dieser Werte mit experimentell bestimmten Zeiten zeigt befriedigende Übereinstimmung außer bei TNT, da die zur Berechnung benutzten Literaturwerte für die Aktivierungsenergie und die Zahl der Zusammenstöße stark voneinander abweichen. Die Werte für Hexogen und Cyclotol liegen eng beieinander, bei 50/50 Pentolite u. Cyclotol wirkt TNT hauptsächlich als Verdünnungsmittel, da es sich nicht unterhalb von Temperaturen zersetzt, bei denen die Selbsterhitzung durch die andere Komponente sehr schnell ist.

Freiwald.

2-426 **D. Basmadjian.** *Adsorption equilibria of hydrogen, deuterium and their mixtures I. II.* Can. J. Chem. **38**, 141-148/149-156, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Toronto, Ont., Univ. Dep. Appl. Chem. a. Chem. Engng.) Die Adsorptionsisothermen von Wasserstoff und Deuterium werden zwischen 75 und 90° K und Drucken bis zu 760 Torr an folgenden Adsorbentien gemessen: Aktivkohle (2), Silica Gel und Linde Molekularsiebe Typ 4A, 5A und 13X. In allen Fällen wird Deuterium stärker als Wasserstoff adsorbiert. Seine isosterische Adsorptionswärme überschreitet diejenige von Wasserstoff um 50 bis 300 cal/Mol. Binäre Adsorptionsisothermen werden an denselben Adsorbentien mit 10 bis 90% D₂ bei 75 und 90° K und totalen Drucken π von 750 und 200 Torr bestimmt. Die Analysen erfolgen mit Hilfe der Wärmeleitfähigkeitsmethode unter Benutzung von Thermistoren als Meßelemente in einem statischen System bei Atmosphärendruck. Die Anordnung ist sehr stabil, erfordert keine wiederholten Kalibrierungen und besitzt eine analytische Genauigkeit von besser als 0,02% D₂-Gehalt. Der binäre Trennungsfaktor α ist im untersuchten Bereich konstant und bei 75° K und 750 Torr von der Größe 1,25 für Aktivkohle, bis zu 2,54 für das Molekularsieb 4A. Die unterschiedlichen α -Werte sind hauptsächlich auf Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung der Adsorbentien zurückzuführen. Basierend auf den gemessenen Isothermen werden die grundlegenden Faktoren, die die Trennungsfaktoren von Isotopen bestimmen, untersucht. Mit einer halbempirischen thermodynamischen Näherungsverfahren werden die binären Trennungsfaktoren α auf die Isothermen der Komponenten ($p = f(v)$) zurückgeführt und diese in mehrere Ausdrücke aufgegliedert. Darin sind die isosterische Adsorptionswärme, die Temperatur und die Oberflächenbedeckung enthalten.

Vieth

2-427 **V. M. Gavriljuk.** *Adsorption of barium atoms and barium oxide molecules on tungsten.* II. Ukrain. fis. Sh. Kiew **4**, 734-749, 1959, Nr. 6. (Orig. ukrain. m. engl. Zlg.) Vfl. beschreibt eine Theorie der Wechselwirkung von Atomen, die an einer Metalloberfläche adsorbiert sind. Dabei wird angenommen, daß die Art der Wechselwirkung elektrostatisch ist. Die Berechnungen werden für drei Modelle durchgeführt: Für das Modell von LANGMUIR (polarisierte Atome an einer Metalloberfläche), dasjenige von DE BOER (polarisierte Ionen an einer Metalloberfläche, die mit ihren Spiegelbildern einen starken Dipol bilden) und für das allgemeine, vom Vfl. vorgeschlagene Modell (polarisierte Ionen, die mit ihren Spiegelbildern einen schwachen Dipol bilden). Das letztere erwähnte Modell umfaßt die beiden ersten. Formeln zur Berechnung der Austrittsarbeit in Abhängigkeit von der Oberflächenbedeckung und der Änderung der Adsorptionswärme werden abgeleitet. Vfl. schlägt ein Kriterium und eine Formel zur Bestimmung der Zahl der in der monomolekularen Schicht adsorbierten Atome vor. Die Wechselwirkung der adsorbierten Atome, die sich einander weiter genähert haben als die Gitterkonstante der monomolekularen Schicht beträgt, wird berechnet. Die Rechnung erklärt quantitativ und qualitativ den Verlauf der Adsorptionswärme für Oberflächenbedeckung

gen über 0,5. Der Vergleich mit experimentellen Werten für die Adsorption von Ba und Cs an W ergibt nur mit dem Modell des Vf. gute Übereinstimmung. Dies zeigt, daß die elektrostatische Wechselwirkung sehr wesentlich und für die hier betrachteten Phänomene von entscheidender Bedeutung ist.

Vieth.

2-428 **G. Constabaris, J. H. Singleton and G. D. Halsey jr.** *A precision adsorption apparatus for the study of the interactions between gas atoms and surfaces.* J. phys. Chem. **63**, 1350—1355, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Chem.) Vf. beschreiben eine genaue Apparatur für die Untersuchung der Wechselwirkungen zwischen Gasatomen und Adsorbentien mit gut definierter, aber kleiner spezifischer Oberfläche, besonders dem hoch graphitisierten Kohleschwarz P 33 (2700°). Als Probenkryostat wird ein adiabatisches Kalorimeter für tiefe Temperaturen benutzt. Druckmessungen erfolgen mit den genauen Methoden der Gasthermometrie. Ein besonderes Gaseinlaß-System erlaubt eine präzise Abmessung kleiner Gasmengen (0—310 ml in 10 ml-Stufen). Die Meßwerte der bekannten Volumen und des scheinbaren Volumens des Probengefäßes mit dem Kohleschwarz werden angegeben. Aus diesen Messungen mit verschiedenen Edelgasen bei verschiedenen Temperaturen ist auf eine Genauigkeit von $1 \cdot 10^{-4}$ bis $2 \cdot 10^{-4}$ zu schließen. Die Werte des scheinbaren Volumens werden in die üblichen Angaben für das adsorbierte Volumen umgerechnet, so daß die Adsorptionsisothermen bei Raumtemperatur und bei Oberflächenbedeckungen von weniger als 2% einer monomolekularen Schicht ergeben.

Vieth.

2-429 **J. P. Hirth and G. M. Pound.** *Coefficients of evaporation and condensation.* J. phys. Chem. **64**, 619—626, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Metals Res. Lab.) Es wird gezeigt, daß die Oberflächendiffusion von adsorbierten Atomen sowohl das Kristallwachstum aus der Gasphase als auch die Verdampfung eines Kristalls bei geringer Übersättigung oder Untersättigung begrenzt. Daraus resultieren Kondensations- bzw. Verdampfungskoeffizienten < 1 . Falls andere Faktoren, z. B. Entropieeffekte, Oberflächenverunreinigung, Diffusion in der Gasphase oder eine Aktivierung in der Zwischenphase, die Kondensation oder Verdampfung begrenzt, so beeinflusst die Oberflächendiffusion ebenfalls die Wachstumskinetik. In diesem Falle wird der Verdampfungs- bzw. Kondensationskoeffizient < 1 sein und von den oben genannten Faktoren abhängen. Es wird gezeigt, daß nichtthermische Akkommodation von Atomen, die auf einen wachsenden Kristall treffen und/oder die elastische Reflexion von solchen Atomen unwahrscheinlich ist, wenn keine wesentlichen Verunreinigungen an der Oberfläche adsorbiert sind. Experimentelle Ergebnisse werden zitiert, die mit der postulierten Kristallwachstums- und Verdampfungskinetik übereinstimmen. Es ist sehr unwahrscheinlich, daß irgendeine Kombination von zwei der drei Koeffizienten (Verdampfungs-, Kondensations- und Akkommodationsk.) für eine vorgegebene Substanz durch die Bedingungen gleich 1 werden.

A. Weiss.

2-430 **V. V. Boldyrev.** *On the application of the electron theory of adsorption to the study of the kinetics and mechanism of topochemical reactions.* Sh. fis. Chim. **33**, 2539—2541, 1959, Nr. 11. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Tomsk.) Experimentelle Werte über den Einfluß der Art von Festkörpern und von Beimischungen auf die Geschwindigkeit der thermischen Zersetzung von Festkörpern werden an Hand der Elektronentheorie der Adsorption und der modernen Konzeption der Festkörperphysik gedeutet. (Zfg.)

Vieth.

2-431 **L. I. Avramenko and R. V. Kolesnikova.** *Formation of oxygen atoms on the surface of glass.* Sh. fis. Chim. **33**, 2548—2554, 1959, Nr. 11. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow.) Vf. entdeckten eine elementare Reaktion an einer vorbehandelten Glasoberfläche, bei der Sauerstoffatome auf Grund der Wechselwirkung von Wasserstoffatomen mit Sauerstoffmolekeln bei niedrigen Drucken (5 Torr) und niedrigen Temperaturen (bis 200°C) gebildet werden. Es wird gezeigt, daß an einer mit flüssigem Stickstoff gekühlten Oberfläche folgende Reaktion stattfindet: $O + H_2O \rightarrow H_2O_2$, also Wasserstoffperoxyd entsteht (Zfg.).

Vieth.

2-432 **A. W. Smith and H. Wieder.** *Oxygen sorption and electrical conductivity of copper oxide films.* J. phys. Chem. **63**, 2013—2016, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Cleveland, Ohio Union Carbide Corp., Nat. Carbon Co., Res. Labs.) Mit einer Apparatur zur gleichzei-

tigen Messung der elektrischen Leitfähigkeit dünner Schichten und deren Gasaufnahme untersuchen VII. die Kinetik der Sauerstoffsorption durch Kupferoxydschichten und den Einfluß der Sorption auf die elektrische Leitfähigkeit dieser Schichten. Die Ergebnisse zeigen, daß die Geschwindigkeit der Sauerstoffsorption in nicht einfacher Weise von der Leitfähigkeit der Schicht abhängt. An ein und derselben Probe erhält man verschiedene Abhängigkeiten bei unterschiedlichen Oxydationsbedingungen. Leitfähigkeitsmessungen allein können deshalb nicht zur Untersuchung der Sorptionskinetik dienen. Andererseits läßt sich aus den Sorptionsmessungen nicht auf die elektronischen Wechselwirkungen schließen. Der bedeutende Abfall der Leitfähigkeit ohne eine entsprechende Desorption während des Sauerstoffabpumpens (z. B. in 6 h Abpumpen: Leitfähigkeitsabfall 75%, aber nur Desorption von 5% der adsorbierten Gasmenge) zeigt, daß außer der Adsorption noch Gas auf andere Weise (z. B. Diffusion in die Schicht) aufgenommen wird.

Vieth.

2-433 **Howard W. Starkweather jr.** *The sorption of water by nylons.* J. appl. Polym. Sci. **2**, 129—133, 1959, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Wilmington, Del., E. I. du Pont de Nemour & Co., Du Pont Exp. Stat., Polychem. Dep.) Die Sorptionsisothermen getemperter Filmen aus Nylon 66 und 610 bei 23°C können durch die Gleichung von FLORY und HUGGINS bei allen Feuchtigkeitsgraden gut wiedergegeben werden. Das partielle spezifische Volumen des Wassers ändert sich von 0,46 ml/g bei 0% relativer Feuchtigkeit zu mehr als 1,0 ml/g bei 100% relativer Feuchtigkeit. Die experimentellen Werte für die partiellen molaren Sorptionswärmen stimmen mit den aus der Theorie berechneten Werten gut überein, vorausgesetzt, daß die Volumenänderung beim Mischen berücksichtigt wird.

Vieth.

2-434 **P. L. Jones and B. A. Pethica.** *The chemisorption of nitrogen on polycrystalline ribbon: kinetic and contact potential studies.* Proc. roy. Soc. (A) **256**, 454—469, 1960, Nr. 1287. (19. Juli.) (Cambridge, Univ., King's Coll.; Manchester, Univ., Coll. Sci. Technol.)

Behnisch.

2-435 **K. G. Gröninger.** *Neue Feuchtigkeitsmeßmethode.* Schweiz. Arch. angew. Wiss. **26**, 233—243, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Zürich, Sina AG). Die Erfassung der Materialgleichgewichtsfeuchtigkeit hat allgemeine Bedeutung und ist beim Studium der Feuchtigkeitseinflüsse auf Stoffeigenschaften besonders wichtig. Es wird ein Verfahren empfohlen, das von Eigenschaften der zu untersuchenden Stoffe unabhängig ist und lediglich den Wasserdampfdruck über den Stoffen selbst mißt. Der Prüfling tauscht mit der in einem abgeschlossenen Raum befindlichen Luft bis zur Gleichgewichtsfeuchtigkeit des Wasserdampf aus. In diesem abgeschlossenen Raum ist ein hygroskopischer, elektrischer Widerstand (Brückenschaltung mit Vergleichswiderstand) angebracht, so daß der Feuchtigkeitsgehalt der Luft und daraus der des Prüflings festgestellt werden kann (Äquihygroskop, Materialfühler).

H. Ebert.

2-436 **P. Y. McCormick.** *Drying.* Industr. Engng Chem. **52**, 439—440, 1960, Nr. 1. (Mai.) (Wilmington, Del., E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc., Engng Dep.)

H. Ebert.

2-437 **Walter Schüle.** *Zur Frage der Temperaturverhältnisse der Raumbegrenzungsflächen in beheizten Räumen.* V. D. I.-Z. **102**, 659—660, 1960, Nr. 16. (1. Juni.)

Schön.

2-438 **Rudolf Kurth.** *Die Zustandsgleichung der klassischen statistischen Mechanik.* Arch. rat. Mech. Anal. **2**, 32—40, 1958, Nr. 1. (Sept.) (Manchester, Univ.)

2-439 **D. E. Johnson and E. Ikenberry.** *Developments toward a series solution of the Maxwell-Boltzmann equation.* Arch. rat. Mech. Anal. **2**, 41—65, 1958, Nr. 1. (Sept.) (Ruston, Louisiana Polytech. Inst.)

V. Weidemann.

2-440 **P. J. van Heerden.** *On the analogy between dynamics and a game of cards.* Amer. J. Phys. **27**, 103—111, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Schenectady, N. Y.) VI. stellt Analogie betrachtungen zwischen einem (sehr großen) Spiel Karten und dynamischen Vorgängen an. Es werden Masse, Geschwindigkeit, Momente und Energie für das Kartenspieler

definiert, die Wellengleichung aufgestellt und ein „Kartenäther“ betrachtet. Die besondere Eigenschaft des Modells besteht darin, daß sich auch quantenhafte Vorgänge mit ihm darstellen lassen.

Kallenbach.

2-441 S. Fujita and R. Hirota. *Quantum statistics of interacting particles; thermodynamic quantities and pair distribution function.* Phys. Rev. (2) **118**, 6—26, 1960, Nr. 1. (1. Apr.) (Evanston, Ill., Univ., Dep. Phys.) VII. berechnen die thermodynamischen Gleichgewichtsgrößen des Vielkörpersystems mit Hilfe der Paarverteilungsfunktion unter der Voraussetzung, daß die Teilchen durch zentrale Kräfte in Wechselwirkung stehen. Es zeigt sich, daß dieser Weg einfacher ist als der mit Hilfe der Teilungsfunktion (partition function), insbesondere bei der Beschreibung der kollektiven Bewegung. Die Zustandsgleichung und die Gleichung für die innere Energie lassen sich als Integrale der Paarverteilungsfunktion darstellen. Explizite Berechnungen der Paarverteilungsfunktion werden für Systeme am absoluten Nullpunkt ausgeführt und die Energie im Grundzustand berechnet. Für das Elektronengas stimmt das Ergebnis mit Berechnungen der Korrelationsenergie von GELL-MANN-BRUCKNER überein. Es wird gezeigt, wie die Rechnung auf endliche Temperaturen ausgedehnt werden kann. Dabei wird die klassische Zustandsgleichung von DEBYE-HÜCKEL für das Elektronengas diskutiert.

Kallenbach.

2-442 H. S. Green and Roy Leipnik. *Exact solution of the association problem by a matrix-spinor method with applications to statistical mechanics.* Rev. mod. Phys. **32**, 129—141, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Adelaide, S. Austr., Univ.; China Lake, Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat.) In der statistischen Mechanik spielt das Assoziationsproblem bei der Behandlung von Festkörpern und Flüssigkeiten (geordneter und ungeordneter Zustand), insbesondere bei der Bestimmung der freien Energie als Funktion von Temperatur und Dichte eine wichtige Rolle. VII. führen das Problem auf die Aufgabe zurück, die Zahl der Möglichkeiten zu ermitteln, die eine Anzahl orientierter geometrischer Figuren in einem Gitter einnehmen kann. Es wird gezeigt, daß hierzu die Bestimmung der Eigenwerte einer gewissen Matrix notwendig ist. Als Beispiel wird eine dem ISINGSchen Problem verwandte Aufgabe behandelt. VII. versprechen sich von der systematischen Anwendung der Methode noch wertvolle Resultate.

Kallenbach.

2-443 C. S. Gardner. *Adiabatic invariants of periodic classical systems.* Phys. Rev. (2) **115**, 791—794, 1959, Nr. 4. (15. Aug.) (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst., Poulther Lab.)

Zehler.

2-444 Melvin Lax. *Fluctuations from the nonequilibrium steady state.* Rev. mod. Phys. **32**, 25—64, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) VI. behandelt sehr ausführlich die Schwankungen bei stationären, nicht im Gleichgewicht befindlichen Systemen, insbesondere im Hinblick auf Rauschprobleme bei der Übertragung von Signalen. Es gibt grundsätzlich zwei Betrachtungsweisen: die mikroskopische und die makroskopische. Die Voraussetzungen und Berechnungsmethoden für beide werden diskutiert, dabei wird die Methode zur Lösung von MARKOFFschen Rauschproblemen besprochen und auf die Verbindung mit Gedankengängen von ONSAGER, EINSTEIN, LANGEVIN, NYQUIST und THEVENIN eingegangen. Als Beispiele werden Systeme mit Trägheit (gekoppelte Schwingungskreise) und mit kontinuierlichen Parametern behandelt. Zum Schluß wird die Methode auf nichtlineare Systeme mit kontinuierlichen Parametern übertragen.

Kallenbach.

2-445 Denis O'Connor. *A simplified method of solution for a random walk problem of a few unequal steps.* Acta phys. polon. **17**, 273—279, 1958, Nr. 4. (Warsaw, Inst. Nucl. Res.) N Vektoren V_i ($i = 1, 2, \dots, N$) mit bekannten Längen L_i und mit isotropen Verteilungsfunktionen für ihre Richtungen im Raum liefern eine Resultante. Gesucht ist die von N (und von den L_i) abhängige Wahrscheinlichkeit $P_N(R) \cdot dR$ dafür, daß die Länge der Resultante zwischen R und $R + dR$ liegt. Anwendungsbeispiele für dieses Modell sind z. B. die BROWNSche Bewegung, die resultierende Kraft auf Sternkörper CHANDRASEKHAR 1943), die Ionisation eines Moleküls gelegentlich einer ($n\gamma$)-Reaktion COBBLE und BOYD 1952). — Die allgemeine Lösung des Problems (RAYLEIGH 1919)

ist schon für kleine Werte von N unhandlich. Der Autor leitet an Hand von Überlegungen über die auftretenden Integrationsgrenzen zwei Rekursionsformeln für $P_N(R)$ her, deren Anwendung bei kleinem N Vorteile bietet, und gibt ausgerechnete Beispiele.

O. Steiner.

IX. Elektrizität und Magnetismus

2-446 **G. Dearnaley, L. G. Lawrence und H. C. Tresise.** *Large storage binary-to-decimal converter.* J. sci. Instrum. **37**, 240—242, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Die Dualzahlen (bis 2^{24}) werden von Hand mit einer Geschwindigkeit bis zu 5 bit/sec eingegeben und nach Umwandlung in Dezimalzahlen auf Dekatronröhren angezeigt. Dimensionierte Schaltungen werden gegeben. Durch Abänderung der Schaltung läßt sich die Eingabegeschwindigkeit verzehnfachen.

Schnupp.

2-447 **H. Dobesch und H. Sulanke.** *Über die Bedeutung der Momente für Zeit- und Frequenzfunktionen.* Nachrichtentechnik **10**, 240—246, 1960, (Juni.) (Berlin.) Genau wie dB und N_t summierbare Größen für das Hintereinanderschalten von Vierpolen und Leitungen darstellen, lassen sich für das Eigenschwingverhalten die aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung bekannten Momente übernehmen. Es werden die bekannten Tatsachen zusammenfassend referiert und erweitert. Besonders wird dabei ihr Zusammenhang mit der Impulsform und der Frequenzfunktion aufgezeigt.

H. Völz.

2-448 **S. N. Kalra.** *Frequency measurement of standard frequency transmissions.* Canad. J. Phys. **38**, 513, 1960, Nr. 3 (März.) u. S. 576, Nr. 4. (Apr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Appl. Phys.) Die Normalfrequenzmessungen werden in Kanada auf die Frequenz eines Cäsium-Atomresonators bezogen. Folgende Sendungen werden aufgenommen: MSF aus England, WWVB vom NBS und GBR aus Rugby 16 kHz. Die Abweichungen werden in 10^{-10} des Frequenzwertes angegeben. Für GBR werden tägliche Mittelwerte und 8stündige Messungen über den Nachtweg der Verbindungsstrecke mitgeteilt. Es ergibt sich, daß die Nachtwerte von den Tagesmittelwerten nur um 2 bis $3 \cdot 10^{-10}$ abweichen.

Adelsberger.

2-449 **M. Arditi.** *L'influence des gaz tampons sur le déplacement de la fréquence et la largeur des raies des transitions hyperfines de l'état fondamental des atomes alcalins.* J. Phys. Radium **19**, 873—880, 1958, Nr. 11. (Nov.) (S. B.) Bei nach dem Gaszellen-Prinzip aufgebauten Frequenzstandards, in denen Hyperfeinstrukturübergänge von Alkalidämpfen zur Frequenzstabilisierung ausgenutzt werden, verwendet man ein Puffergas zur Reduktion der DOPPLER-Verbreiterung, zur Vergrößerung der Besetzungsdifferenzen zwischen den beiden atomaren Energieniveaus und zur Erhöhung der Nachweisempfindlichkeit bei Anwendung optischer Methoden. In der Arbeit wird über den Einfluß dieses Puffergases (oder Gasgemisches) — z. B. Stickstoff, Helium, Neon, Argon, Xenon, Krypton — auf die Verschiebung und Verbreiterung der beobachteten Mikrowellenübergänge [$2,0 \rightarrow 4,0$ bei ^{23}Na und $4,0 \rightarrow 3,0$ bei ^{133}Cs] berichtet. Die experimentellen Ergebnisse zeigen, daß diese Verschiebungen der optischen Druckverbreiterung und Linien-Asymmetrie der Resonanzstrahlung bei Alkalimetallen ähneln, in ihrer Größenordnung jedoch ganz verschieden sind.

H. Bayer.

2-450 **Rudolf Süß.** *Beitrag zur Messung von Phasenwinkeln und Phasenwinkelschwankungen. I. Messung von Phasenwinkeln und Phasenwinkelschwankungen an Frequenzumsetzern mit ganzzahligen Frequenzverhältnissen sowie an aktiven und passiven Netzwerken.* Z. Instrum.-Kde **68**, 179—188, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Braunschweig, T. H., Fak. Maschinenwes.) Im 1. Teil wird ein oszillographisches Meßverfahren beschrieben, das durch zunächst visuelle Meßwertablesung erlaubt, den Phasenwinkel und seine zeitlichen Änderungen zwischen zwei synchronen, in ihrer Frequenz unterschiedlichen Wechselspannungen nach Betrag und Vorzeichen zu messen. Das Verfahren kann angewendet werden für Frequenzverhältnisse $n = 1$ bis zu $n = 10^4$ bei einer oberen

Frequenzgrenze von etwa 1000 MHz. Mit der Versuchsanordnung konnten bei Einbeziehung eines Frequenzvervielfachers in die Meßapparatur Phasenwinkel zwischen Null und 360 Grad mit einer Unsicherheit von $\leq \pm 0,07$ Grad gemessen, Änderungen des Phasenwinkels z. B. bei der Frequenz $66\frac{2}{3}$ kHz in der Größenordnung von $3 \cdot 10^{-2}$ Grad erfaßt und Phasenwinkelschwankungen von Frequenzumsetzern über beliebige lange Beobachtungszeiträume bei ununterbrochenem Meßbetrieb mit einer Unsicherheit $\leq 0,2$ Grad gemessen werden. Die theoretischen Grundlagen werden aufgezeigt, die möglichen Fehlereinflüsse diskutiert, Schaltungshinweise für weitere Anwendungsmöglichkeiten des Verfahrens gegeben und 3 Versuchsanordnungen für die Frequenzbereiche 50 Hz bis einige MHz und $66\frac{2}{3}$ kHz bis 51 MHz beschrieben. R. Süß.

—451 **Ming-Kuei Hu**, *On measurements of microwave E and H field distributions by using modulated scattering methods*. Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MTT-8**, 295—300, 1960, Nr. 3. (Mai.) (Syracuse, N. Y., Univ., Dep. Elect. Engng.) Eine Methode zur Messung der Feldverteilung des elektrischen Feldes in der Umgebung eines streuenden Dipols wurde von JUSTICE und RUMSEY und RICHMOND beschrieben. HU untersuchte den Wirkungsquerschnitt für die Rückstreuung. Zur Messung der Verteilung der elektrischen Feldstärke wird ein Dipol mit einer Diode verwendet, der eine Modulationsspannung zugeführt wird, so daß die von dem Dipol gestreute Strahlung moduliert ist. In der vorliegenden Arbeit wird zur Messung der magnetischen Feldstärke der Streustrahlung eine mit zwei Dioden beschaltete Schleife (Rahmenantenne) als Streuelelement zur Modulation des Streufeldes verwendet, um eine gute Unterdrückung des elektrischen Streufeldes zu erhalten. Im ersten Kapitel wird eine Analyse des Streuvorganges über die E-Feldmessung gegeben, die über die von RICHMOND gegebene wesentlich hinausgeht. Im zweiten Kapitel wird die H-Feldmessung bei der Streuung an der Schleife mit zwei Dioden analysiert. In einem Anhang wird die Messung der magnetischen Feldstärke eines elliptisch polarisierten Feldes beschrieben. Macek.

—452 **Andrzej Jellonek**, *The accuracy in the measurement of self-capacity of coils*. Rozpr. elektrotech. (poln.) **4**, 287—322, 1958, Nr. 3. (Orig. poln. m. engl. Zfg.) Vfl. berichtet mehrere Meßmethoden zur Bestimmung der Spulenkapazität, die sämtlich von dem Verfahren Gebrauch machen, die Spule durch Zusatz bekannter Kondensatoren zu einem Schwingungskreis zu ergänzen und dessen Resonanzfrequenz zu messen. Die Unsicherheiten in den Daten der Zusatzkapazität und der gemessenen Resonanzfrequenz führen zu einer Unsicherheit des gesuchten Ergebnisses der Spulenkapazität. Für die betr. Beziehungen werden Formeln angegeben. Es wird empfohlen, die Bestimmung der Spulenkapazität nicht auf eine oder zwei Einzelmessungen, sondern auf eine ganze Meßreihe zu gründen und bei der Auswertung von Fehlerausgleichsverfahren Gebrauch zu machen. Auf die Probleme, die die Aufgliederung der Spulenkapazität in drei Teilkapazitäten (parallel zur Spule und jedes Spulenende gegen abschirmende Umgebung) aufwirft, wird im Rahmen dieses Aufsatzes nicht eingegangen.

Hoyer.

—453 **Karl Forger und Fritz Thurley**, *Das Bestimmen des Verlustfaktors und der Kapazität von Kondensatoren mit großen Kapazitätswerten in einer Differenzschaltung*. Elektrotech. Z. (ETZ) (A) **80**, 169—170, 1959, Nr. 6. (11. März.) (Berlin, Phys.-Tech. Bundesanst., Sekt. B.; Wandlerlab.) Vfl. geben eine Kapazitätsmeßanordnung an, die sich von einer Meßbrücke aus Kapazitäts- und Widerstandszweigen dadurch unterscheidet, daß zwei Wandler (ein Spannungswandler mit sehr hoher Eingangsimpedanz und ein Stromwandler) in die Schaltung eingefügt sind. Durch diese Maßnahme besteht die Meßanordnung aus zwei galvanisch völlig voneinander getrennten Netzwerken; über das erste, in dem der Prüfling liegt, erfolgt die Einspeisung, während im zweiten der Vergleichskondensator, die Widerstandszweige, die Einrichtung zur Verlustwinkelableichung und der Indikator liegen. Das Verfahren ermöglicht Erweiterungen der erfaßbaren Meßbereiche. Die Auswertformeln enthalten — verglichen mit den Formeln für einfache Meßbrücken — Zusätze, die die genauen Übersetzungsverhältnisse der Wandler und ihre Fehlwinkel berücksichtigen. Die mit dieser Einrichtung ermittelten Werte bekannter Kondensatoren erwiesen sich in der Kapazität bis auf einige 10^{-4} (relativ), im Verlustfaktor bis auf weniger als 10^{-4} (absolut) als zutreffend. Hoyer.

2-454 **H. Hoyer.** *Über die Messung von Präzisionskondensatoren.* Amtsbl. Phys. Tech. Bundesanst. 1958, S. 372-376, Nr. 5 (31. Dez.) Es werden die bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt für Kapazitätsprüfungen verwendeten Bezugsnormale, Meßeinrichtungen und Meßverfahren beschrieben, mit deren Hilfe die Unternormale geprüft werden, die z. B. die einschlägige Industrie für die Kapazitätsmessung in ihrem internen Betrieb braucht. Ferner werden Angaben darüber gemacht, welche Eigenschaften diese Unternormale haben sollten, um einwandfreie Messungen zu gewährleisten. Weitere Hinweise beziehen sich auf den Einfluß der Abschirmungsverhältnisse und der Schaltungsweise sowie auf die Grenzen, die der Zuverlässigkeit von Kapazitätsangaben bei höheren Frequenzen durch die Einwirkung von Induktivitäten gesetzt sind.

Hoyer.

2-455 **Nguyen Thien Chi.** *Les condensateurs électrolytiques au tantale à électrolyte solide.* Onde élect. 39, 125-128, 1959, Nr. 383. (Febr.) Es wird über den Aufbau und die Eigenschaften „trockener“ Tantal-Elektrolytkondensatoren berichtet, bei denen eine auf Ta_2O_5 niedergeschlagene MnO_2 -Schicht die Stelle der Elektrolytflüssigkeit vertritt. Die Vorteile der beschriebenen Konstruktion werden klar herausgestellt, und es werden neben mehreren Illustrationen zahlreiche technologische Hinweise für die Herstellung gegeben. Die Abhängigkeiten der Kapazität von der Temperatur und der Frequenz sowie des Verlustfaktors von der Temperatur werden in Schaubildern dargestellt; sie sind geringer als bei Tantalkondensatoren mit flüssigen Elektrolyten. Der beschriebene Kondensatortyp zeichnet sich durch extrem geringe Abmessungen und Gewichte aus, auch ist man in der Formgebung nicht an die Zylinderform gebunden, sondern kann z. B. rechteckige oder Linsenform wählen.

Hoyer.

2-456 **H. E. Bömmel and K. Dransfeld.** *Attenuation of hypersonic waves in quartz.* Phys. Rev. Letters 2, 298-299, 1959, Nr. 7. (1. Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Telephone Lab.) Ein Quarzstab wird (bei Raumtemperatur bis hinab zu $4,2^\circ K$) im elektrischen Feld eines Hohlraumresonators zu transversalen und longitudinalen Schwingungen erregt (Frequenzbereich 1000...4000 MHz). Es wird geringe Temperaturabhängigkeit der Dämpfung zwischen Raumtemperatur und ca. $60^\circ K$ gefunden; dann nimmt die Dämpfung bis zu etwa $20^\circ K$ schnell ab, so daß unterhalb $15^\circ K$ nur noch 1...10% der Werte bei Raumtemperatur vorhanden sind. Oberhalb $25^\circ K$ ist die Dämpfung stark frequenzabhängig. Eine zufriedenstellende physikalische Begründung dieser Erscheinungen konnte nicht gegeben werden.

Rademacher.

2-457 **Frances Stein, Norman G. Einspruch and Rohn Truell.** *Temperature dependence of fractional velocity changes in a silicon single crystal.* J. appl. Phys. 30, 820-825, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Providence, Rhode Island, Brown Univ., Div. Appl. Math., Metals Research Lab.) Mit einer Ultraschall-Impuls-Methode wird der Temperaturkoeffizient der elastischen Konstanten im Silicium-Einkristall ermittelt. Gemessen wird mit Impulsen zwischen 10 und 179 MHz bei einer Impulsdauer von 10^{-6} Sekunden und im Temperaturgebiet zwischen -60 und $+15^\circ C$. Es werden zwei quaderförmige Einkristalle nahezu gleicher Dimension insbesondere in Richtung der Schallausbreitung verwendet, der ein auf konstante Temperatur gehalten, während die Temperatur des anderen entsprechend variiert wird. Die Einkristalle sind an Piezoquarze im X-Schnitt angekuppelt, die als Geber und Empfänger dienen. Beide Impulse werden auf einen Oszillographenschirm gegeben, wobei je Impuls etwa 1000 Echos ausgewertet werden; bei gleicher Temperatur in beiden Proben zeigt sich als Oszillogramm eine etwa exponentiell abfallende Kurve. Bei Temperaturdifferenzen treten Schwebungserscheinungen auf, die durch den Unterschied der Schallgeschwindigkeit in beiden Proben bedingt sind. Sie werden mit wachsender Temperaturdifferenz ausgeprägter und ergeben entsprechend ausgewertet den Unterschied der Ausbreitungsgeschwindigkeiten. Gemessen wird in Richtung der (100)-Achse, der Mittelwert von $(1/c_{11})$ (dc_{11}/dT) beträgt $55,59 \pm 0,81 \text{ Grad}^{-1}$, eine Frequenzabhängigkeit wird nicht beobachtet.

Jacob.

2-458 **E. D. Novodorodov.** *An instrument for measuring the Q factor and equivalent resistance of quartz resonators.* Measurement Tech. 1960, S. 283-287, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus Ismeritel'naja Technika 1959, S. 33.) Es wird die Zeitkonstante d

Ausschwingens einer freien Schwingung mit elektronischen Zählern gemessen. Das Verhältnis der Amplituden zu Anfang und Ende des zu messenden Zeitintervalles wird durch eine Kapazitäts-Potentiometerschaltung bestimmt, die mit Hilfe von Relais geschaltet wird. Die durch die zwei verwendeten Relais verursachten Fehler betragen nur 0,5 μ s. Der Serienresonanzwiderstand des Quarzes wird aus der Änderung der Güte bei Serienschaltung mit einem Widerstand ermittelt. G. Becker.

2-459 **R. J. Heritage and M. T. Walker.** *Chemically deposited NiCo layers high-speed storage elements.* J. Electronics (1) **7**, 542—552, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Malvern, Wores., Roy. Radar Est.) Die Verwendbarkeit von elektrolytisch hergestellten Ni-Co-Schichten als schnell schaltende Gedächtniselemente wird untersucht. Als Schichtträger sind Folien aus Ni, Fe, Co, Au und Pd oder Unterlagen, die mit dünnen Schichten dieser Metalle überzogen sind, geeignet. Bei Vermeidung von Kratzern auf der Trägeroberfläche lassen sich Schichten mit nahezu rechteckiger Hysteresisschleife herstellen. Die Werte der Koerzitivkraft variieren zwischen den einzelnen Proben um etwa $\pm 10\%$. Die Schaltzeiten lagen im günstigsten Fall und bei einer Feldrichtung, die um 15% von der Vorzugsrichtung abweicht, bei 0,15 μ sec und damit merklich höher als bei Permalloy-Aufdampfschichten. Außerdem ist bei solchen Schichten wegen der geringeren Sättigungsmagnetisierung das Ausgangssignal wesentlich kleiner als bei diesen. Stünkel.

2-460 **Robert Stefant.** *Stabilisation d'un champ magnétique au moyen d'un ensemble galvanométrique à photocellules.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1453—1455, 1960, Nr. 8. (22. Febr.) (S. B.) (Fontenay-aux-Roses, Sorbonne, Lab. Electron. Radioelect.) Behnisch.

2-461 **Louis Néel.** *Quelques aspects récents des problèmes de magnétisme.* Bull. Soc. franç. Élect. (8) **1**, 115—121, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Grenoble, Lab. Electrostat. Phys. Mét.) Der Bericht gibt einen zusammenfassenden Überblick über den gegenwärtigen Stand und über die neueren Vorstellungen. — Am Schluß wird auf allgemeine Forschungsprobleme, wie Notwendigkeit bibliographischer Vorarbeit und einer Koordination der Forschung auf nationaler und internationaler Ebene, hingewiesen. v. Klitzing.

2-462 **J. F. Dillon jr. and H. E. Earl.** *Demonstration of magnetic domains.* Amer. J. Phys. **27**, 201—209, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Beschreibung eines einfachen Polarisationsmikroskops zur Demonstration der Elementarbereiche an lichtdurchlässigen Ferritkristallen mit Granatstruktur. Praktische Hinweise bezüglich der Herstellung geeigneter Kristalle und Anfertigung der Dünnschliffe. Kurze Beschreibung des Verhaltens der Bereiche im Magnetfeld sowie der thermischen Änderung der Sättigungsmagnetisierung von Yttrium- und Gadolinium-Ferrit. v. Klitzing.

2-463 **W. Kohn.** *Analytic properties of Bloch waves and Wannier functions.* Phys. Rev. (2) **115**, 809—821, 1959, Nr. 4. (15. Aug.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Dep. Phys.) Die eindimensionale SCHRÖDINGER-Gleichung mit einem periodischen und symmetrischen Potential wird unter der Annahme, daß sich die Energiebänder nicht überschneiden, betrachtet. Die BLOCH-Wellen $\varphi_{n,k}$ und die Energiebänder $E_{n,k}$ werden als Funktionen der komplexen Variablen k untersucht; sie sind in der komplexen Ebene Zweige von vieldeutigen analytischen Funktionen φ_k und E_k mit Verzweigungspunkten k' außerhalb der reellen Achse. Das analytisch-periodische Verhalten von $\varphi_{n,k}$ hat einige Konsequenzen für die Form der WANNIER-Funktionen. Zehler.

2-464 **R. Brout.** *Statistical mechanical theory of a random ferromagnetic system.* Phys. Rev. (2) **115**, 824—835, 1959, Nr. 4. (15. Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Es wird eine strenge Entwicklung der mittleren freien Energie gemittelt über willkürliche Lagen angegeben. Es wird gezeigt, daß ein ferromagnetischer Phasenübergang existiert. Der CURIE-Punkt wird als Funktion der Konzentration für den Fall schwacher Verdünnung angegeben. Die Gestalt dieser Kurve wie die des Verlaufes des magnetischen Momentes über der Temperatur zeigt an, ob es sich um Nahwirkungsaustauschkräfte oder um Fernwirkungskräfte handelt. Zehler.

2-465 **P. M. Hall, S. Legvold and F. H. Spedding.** *Electrical resistivity of dysprosium single crystals.* Phys. Rev. (2) **117**, 971—973, 1960, Nr. 4. (15. Febr.) (Ames, I., Univ.,

Inst. Atom. Res. Dep. Phys.) Dysprosium ist unterhalb 90°K ferromagnetisch, zwischen 90°K und 175°K antiferromagnetisch und oberhalb 175°K paramagnetisch. Die Widerstands-Temperaturkurve zeigt bei 90°K einen abrupten Anstieg und im Gebiet der zweiten Übergangstemperatur ein Minimum. Diese Unregelmäßigkeiten werden in Zusammenhang mit der magnetischen Streuung diskutiert. Harbeke.

2-466 A. W. Overhauser. *New mechanism of antiferromagnetism*. Phys. Rev. Letters **3**, 414—416, 1959, Nr. 9. (1. Nov.) (Dearborn, Mich., Ford Motor Co., Sci. Lab.) Die bekannten anomalen Eigenschaften verdünnter Cu-Mn-Legierungen lassen einen antiferromagnetischen Mechanismus vermuten, der weder Zweikörperwechselwirkung zwischen paramagnetischen Spins erfordert noch eine Untergitterstruktur. Vf. untersucht daher einen neuen Mechanismus mit einer neuen Art angeregter Zustände des Leitfähigkeits-Elektronengases. Zehler.

2-467 Robert E. Dietz and P. W. Selwood. *Effect of chemisorbed hydrogen on the magnetization of nickel at low temperatures*. J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 101S—102S. (Evanston, Ill., Northwestern Univ., Chem. Dep.) Die Sättigungsmagnetisierung von Nickelteilchen der Größenordnung 10 bis 100 Å wird bei 10^4 Oe und $4,2^\circ\text{K}$ gemessen, und zwar vor und nach Beladung des Nickels mit Wasserstoff (bei Raumtemperatur). Aus den Messungen kann man auf eine lokalisierte elektronische Wechselwirkung zwischen Adsorber und Adsorbent schließen, da das Verhältnis der d-Elektronen, die sich mit den adsorbierten H-Atomen paaren, insgesamt kleiner als 1 ist. Gengnagel.

2-468 S. Krupička. *On the theory of permeability disaccommodation in an alternating field*. Czech. J. Phys. (B) **10**, 40—44, 1960, Nr. 1. (Prague, Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Die NÉELsche Diffusionstheorie zur Erklärung der magnetischen Nachwirkung führt zu einer Integralgleichung für die Wandbewegung. Eine exakte Lösung ist im Falle der Messung der Desakkommodation mit Hilfe der ballistischen Methode möglich. Bei Untersuchungen im Wechselfeld erhält man eine Näherungslösung für die Anfangsuszeptibilität, die im ersten Approximationsschritt keine Übereinstimmung mit dem Ergebnis der ballistischen Methode ergibt. Es wird vom Vf. gezeigt, daß bei Berücksichtigung höherer Näherungsglieder der Verlauf der Desakkommodation der Anfangsuszeptibilität in beiden Fällen derselbe ist, solange die Frequenz groß ist gegen die reziproke Zeitkonstante. Abbel.

2-469 Ichiro Tsubokawa. *On the magnetic properties of nickel sulfide*. J. phys. Soc. Japan **13**, 1432—1438, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Sendai, Tohoku Univ., Res. Inst. Iron, Steel, Other Metals.) An pulverförmigen und einkristallinen Proben aus Nickelsulfid mit NiAs-Struktur wurden verschiedene magnetische Untersuchungen ausgeführt. Die Messungen der Suszeptibilität und der spezifischen Wärme ergaben, daß Nickelsulfid antiferromagnetisch ist mit einem NÉEL-Punkt bei 150°K . Unterhalb 120°K steigt jedoch die Suszeptibilität der pulverförmigen Probe mit abnehmender Temperatur an und zeigt eine Feldabhängigkeit. Dieser Anstieg wird dem Einfluß von paramagnetischen Inseln zugeschrieben. Die beobachteten Suszeptibilitäten wurden für den Diamagnetismus des Atomrumpfes korrigiert und aus den $1/\chi$ -T-Verhalten die CURIE-Konstante pro Mol C_M , die Spin-Quantenzahl S und die asymptotische CURIE-Temperatur Θ zu $C_M = 0,89$, $S = 1,9/2$ und $\Theta \approx 3000^\circ\text{K}$ bestimmt. Drehmomentenmessungen an einem Einkristall ergaben, daß die antiferromagnetische leichte Richtung in der (0001)-Ebene liegt. Perthel.

2-470 E. A. Nesbitt, J. H. Wernick and E. Corenzwit. *Magnetic moments of alloys and compounds of iron and cobalt with rare earth metal additions*. J. appl. Phys. **30**, 365—367, 1959, Nr. 3. (März.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs. Inc.) Um zu ermitteln, ob ferromagnetische oder antiferromagnetische Austauschkopplung für diese Systeme charakteristisch ist, wurde die Sättigungsmagnetisierung in Abhängigkeit von Zusammensetzung und Temperatur gemessen. Vf. ziehen aus den Meßergebnissen den Schluß, daß allgemein eine antiferromagnetische Austauschkopplung bei Verbindungen seltener Erden mit ferromagnetischen Metallen angenommen werden kann. Gengnagel.

2-471 J. J. Becker. *Domain boundary configurations during magnetization reversals.* J. appl. Phys. **30**, 387—390, 1959, Nr. 3. (März.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Es wird gezeigt, daß die Änderung der Ummagnetisierungsgeschwindigkeit eines 65-Permalloy-Bandringkernes in Zusammenhang gebracht werden kann mit der Flächenänderung der sich bewegenden BLOCH-Wand. Dagegen ist bei einem $3\frac{1}{4}\%$ SiFe-Rahmen-einkristall die Fläche der sich bewegenden Wand nahezu konstant und Änderungen der Ummagnetisierungsgeschwindigkeit sind nur Änderungen der Wandgeschwindigkeit während der Ummagnetisierung zuzuschreiben. Die Ummagnetisierungsvorgänge werden oszillographisch sichtbar gemacht (Frequenzen: 10 bis 100 Hz). Gengnagel.

2-472 R. H. Pry. *Development of metallurgical structures and magnetic properties in iron silicon alloys.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 189S—193S. (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Es wird eine kurze Zusammenfassung über die Entwicklung von FeSi-Legierungen gegeben. Vf. untersucht insbesondere den Einfluß der Verunreinigungen und Texturen (Goss-Textur und kubische Textur) auf die Wattverluste. Gengnagel.

2-473 Joseph Singer and Eugene S. Anolick. *Solubility of carbon in iron as determined by the magnetic aftereffect.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 193S—194S. (Pittsfield, Mass., Gen. Elect. Co., Metallurg. Lab., Power Transformer Dep.) Der Effekt der magnetischen Nachwirkung wird ausgenutzt zur Messung der Löslichkeit von Kohlenstoffatomen im reinen Eisen. Als Maß dient der zeitliche Abfall der Permeabilität von EPSTEIN-Proben. Die Methode ist unabhängig von irgendeiner Annahme der Proportionalität zwischen zeitlicher Änderung und gelösten Atomen. Für die Versuche wurden 4 Proben mit 0,002 bis 0,006% C hergestellt. Die Messungen ergaben wesentlich niedrigere Löslichkeiten als von Messungen der inneren Reibung her bekannt. Ursachen dafür werden diskutiert. Gengnagel.

2-474 A. K. Smoliński, Z. Kaczowski and M. Zbikowski. *Influence of plastic deformation on the time decrease of permeability in transformer steel.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 195S—199S. (Warsaw, Tech. Univ., Fac. Telecomm.; Polish Acad. Sci., Inst. Basis Tech. Problems.) Es werden Meßergebnisse über den Einfluß der plastischen Verformung auf den zeitlichen Abfall der Permeabilität heiß gewalzter Transformatorenbleche mitgeteilt. Die Messungen wurden einerseits an gewalzten und andererseits an gestreckten Proben durchgeführt. Dabei zeigte es sich, daß außer der Größe der Verformung auch noch die Art der Verformung (ob gewalzt oder gestreckt) von großer Bedeutung ist. Gengnagel.

2-475 F. C. Hawkes. *Investigation of a precipitation hardening Elinvar.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 206S—207S. (Waltham, Mass., Raytheon Manufact. Co.) Durch Abschrecken einer Elinvar-Legierung mit 2,5% Ti von 1000°C bleibt das Titan in dieser Legierung in gelöstem Zustand; erst ein Anlassen bei 600°C erzeugt eine fein disperse Ausscheidung der Zusammensetzung Ni_3Ti , die die ferromagnetische Matrix durchsetzt. Durch Messung mechanischer und magnetischer Eigenschaften wurde diese Ausscheidung nachgewiesen. Dabei wurden folgende Meßgrößen zur Untersuchung des Ausscheidungs Vorganges herangezogen: Innere Reibung, CURIE-Punkt, Koerzitivkraft, Mikrohärtigkeit und E-Modul in Abhängigkeit von Anlaßtemperatur und -Zeit. Gengnagel.

2-476 H. Suhl. *"Foldover" effects caused by spin wave interactions in ferromagnetic resonance.* J. appl. Phys. **31**, 935—936, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs, Inc.) Die Asymmetrie der Resonanzkurve bei starken Feldern (Foldover-Effekt) wird auf die Wechselwirkung zwischen Spinwellen zurückgeführt. Der Vf. kann damit die Mehrdeutigkeit des Imaginärteils der Suszeptibilität erklären, nicht aber die bei WEISS (J. appl. Phys. **30**, 2014, 1959) erwähnte unterschiedliche Neigung der Kurven z. B. bei Yttrium-Eisen Granat und Mangan Ferrit. Abbel.

2-477 M. Prutton. *Observations of the magnetization reversal process in thin films of nickel-iron, using the Kerr magneto-optic effect.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 335—338, 1960,

Nr. 8. (Aug.) (Stevenage, Herts., Internat. Comput. Tabul. Ltd., Res. Design Div.) Durch gleichzeitige Messung des magnetischen Flusses mit einer Pick-up-Spulenordnung und Beobachtung der Bereichsänderung mit Hilfe des KERR-Effektes wird der Ummagnetisierungsvorgang an dünnen Permalloy-Aufdampfschichten mit magnetischer Vorzugsrichtung untersucht. Im Fall, daß das ummagnetisierende Feld einen schiefen Winkel mit der Vorzugsrichtung bildet, sind drei Prozesse beteiligt: a) Bei kleinen Feldstärken kohärente Drehung der Magnetisierungsrichtung bis zu einem kritischen Winkel, der etwa mit dem in der STONER-WOHLFAHRTSchen Theorie gegebenen Winkel, bei dem eine unstetige Magnetisierungsänderung einsetzt, übereinstimmt; b) Bildung und Wachstum von ummagnetisierten Bereichen; c) weitere kohärente Drehung der Magnetisierungsrichtung. Stünkel.

2-478 C. Kooy and U. Enz. *Experimental and theoretical study of the domain configuration in thin layers of BaFe₁₂O₁₉*. Philips Res. Rep. 15, 7—29, 1960, Nr. 1. (Febr.) Die Änderung der Bereichsstrukturen in dünnen plättchenförmigen Ferrit-Einkristallen wird mit Hilfe des FARADAY-Effektes untersucht. Das ummagnetisierende Feld liegt parallel zur magnetischen Vorzugsrichtung senkrecht zur Oberfläche, die mit der (0001)-Fläche der hexagonalen Struktur übereinstimmt. Im entmagnetisierten Zustand kommen Band- und Labyrinth-Strukturen vor. Mit wachsender Feldstärke verbreitern sich die Bereiche mit zur Feldrichtung günstiger Orientierung. In der Nähe der Sättigung, die bei einer Feldstärke merklich unterhalb von $4\pi I_s$ auftritt, ziehen sich die Bereiche mit zum Feld antiparalleler Orientierung zu Zylindern zusammen und verschwinden bei weiterer geringerer Erhöhung von H. Es wird die Bereichsbreite in Abhängigkeit von der Feldstärke berechnet. Bei Annahme plausibler Werte für die Sättigungsmagnetisierung I_s und die BLOCH-Wand-Energie läßt sich gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment feststellen. Stünkel.

2-479 Ernst Schlömann. *Ferromagnetic resonance in polycrystals*. J. Phys. Radium 20, 327—332, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Waltham, Mass., Raytheon Mfg. Co.) Auf Grund der vom Vf. entwickelten Theorie (J. Phys. Chem. Solids 6, 242 u. 257, 1958) wird das Verhalten ferromagnetischer Polykristalle diskutiert. Dabei werden die beiden Grenzfälle starker Kopplung, wobei die Sättigungsmagnetisierung groß gegen das Anisotropiefeld ist, und schwacher Kopplung getrennt behandelt. Eine Anzahl wiedergegebener Meßkurven gestattet einen Vergleich mit der Theorie, der im wesentlichen Übereinstimmung zeigt. Abbel.

2-480 Giuseppe Biorci, Andrea Ferro e Giorgio Montalenti. *Instabilità delle pareti di Bloch dovuta ad atomi interstiziali in un materiale ferromagnetico con struttura cubica a corpo centrato*. Atti Accad. Lincei 24, 542—547, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Torino, Centro Stud. l'elettrofis., all'Ist. Elettrotec. Naz. Galileo Ferraris.) Die Anwesenheit von Fremdatomen, speziell von Kohlenstoff, in einem Ferromagnetikum führt unter bestimmten Voraussetzungen zu zeitlichen Änderungen der Permeabilität. NÉEL hat diese Probleme behandelt und gibt in diesem Zusammenhang eine Gleichung für die Verschiebung der BLOCHSchen Wände an, die sich in eine übersichtliche Form bringen läßt, wenn der zeitliche Verlauf der magnetischen Feldstärke einem einfachen Gesetz folgt. Die hiernach gezeichnete Beziehung zwischen magnetischer Feldstärke und Wandverschiebung entspricht jedoch nicht vollständig dem Verhalten der Ferromagnetika. — Vf. zeigen nun, daß bei folgerichtiger Anwendung der Formel von NÉEL eine Instabilitätslage der BLOCHSchen Wände berücksichtigt werden muß. Dadurch ergibt sich ein „Springen“ von einem Kurvenstück in ein anderes. Wenn man in Betracht zieht, daß bei Vorhandensein einer Vielzahl von BLOCHSchen Wänden die Sprünge nicht sämtlich bei der gleichen Feldstärke erfolgen, so ist für das Meßergebnis an einer größeren Probe aus ferromagnetischem Material nach der Theorie der Vf. ein Verlauf zu erwarten, in dem zahlreiche Einzelkurven der von den Vf. beschriebenen Art gemittelt erscheinen. Das durch Messungen gewonnene Beobachtungsmaterial steht mit dieser Theorie im wesentlichen im Einklang. Hoyer.

2-481 M. Garber. *Magnetic susceptibility of CoBr₂ · 6H₂O*. J. phys. Soc. Japan 15, 734—735, 1960, Nr. 4. (Apr.) (E. Lansing, Mich., State Univ., Phys. Dep.) Die mit de

FARADAY-Methode gemessene magnetische Anisotropie der monoklinen Kristalle des $\text{CoBr}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ zeigt bei $3,2^\circ\text{K}$ einen antiferromagnetischen Knick, der besonders in der χ_c -Achse ausgeprägt ist. Die Messungen wurden bei 1500 Oe ausgeführt, so daß bei tieferen Temperaturen annähernd das Nullfeld angenommen werden konnte. Bei 5000 Oe wurde kein kritisches Feld beobachtet. Die magnetische Grammsuszeptibilität bei 80°K betrug $\chi_a = -26 \cdot 10^{-6}$, $\chi_c = -123 \cdot 10^{-6}$ und $\chi_o = -118 \cdot 10^{-6}$. Schoffa.

2-482 André Herpin et Pierre Mériel. *Comportement magnétique d'un antiferromagnétique en hélice.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1450-1452, 1960, Nr. 8. (22. Febr.) (S. B.) Behnisch.

2-483 Alarich Weiss. *Das Resonanzspektrum des Kernspins von Na^{23} in Einkristallen von Natriumnitrit, NaNO_2 .* Z. Naturf. **15a**, 536-542, 1960, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Darmstadt, T. H., Eduard-Zintl-Inst.) Aus der Vermessung des magnetischen Kernresonanzspektrums von Na^{23} in Natrium-Nitrit-Einkristallen wurde bei Zimmertemperatur die Quadrupolkopplungskonstante zu $|e^2qQ/h| = 1100,3 \pm 0,8\text{ kHz}$ bestimmt. Der Asymmetrieparameter ergab sich zu $\eta = (\varphi_{xx} - \varphi_{yy})/\varphi_{zz} = 0,1092 \pm 0,0009$. Die Hauptachsen des Quadrupolkopplungstensors fielen mit den orthorhombischen Kristallachsen zusammen, wobei der maximale Feldgradient parallel zur polaren Achse (c-Achse) verlief. Es bestand ein Zusammenhang zwischen der Mosaikstruktur des Kristalls und der Linienbreite der Kernresonanz, welcher vom Winkel zwischen dem magnetischen Feld H_0 und den Hauptachsen des Quadrupolkopplungstensors abhing. Kleinpoppen.

2-484 W. V. Smith, P. P. Sorokin, I. L. Gelles and G. J. Lasher. *Electron-spin resonance of nitrogen donors in diamond.* Phys. Rev. (2) **115**, 1546-1552, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Poughkeepsie, N. Y., Internat. Bus. Mach. Corp., Res. Lab.) Vff. konnten die Elektronenspin-Resonanzen von gebundenen Stickstoff-Donatoren in Diamant beobachten. Der g-Faktor war isotrop bei $2,0024 \pm 0,0005$. Für einen gegebenen Donator war eine der CN-Bindungsrichtungen eine Hyperfeinstrukturachse mit den Konstanten $A = 40,8\text{ Oe}$ und $B = 29,2\text{ Oe}$. Folglich existieren vier Donatoren-Typen, die gleich häufig waren. Eine sorgfältige Suche lieferte einen deutlichen Hinweis für die Existenz eines schwachen Spektrums, das von den $\text{N}^{14}\text{C}^{13}$ -Paaren herrührte. Die Hyperfeinstrukturkonstanten, gemessen für ein C^{13} -Atom eines NC-Paares, ergaben sich zu $A' = 60,8\text{ Oe}$ und $B' = 25,3\text{ Oe}$. Kleinpoppen.

2-485 F. Keffer, T. Oguchi, W. O'Sullivan and J. Yamashita. *Theory of the nuclear magnetic resonance shift in paramagnetic crystals.* Phys. Rev. (2) **115**, 1553-1561, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Pittsburgh, Penn., Univ.) Vff. führten eine theoretische Untersuchung über die Verschiebung der F^{19} -Resonanz im paramagnetischen und antiferromagnetischen MF_2 durch, die von SHULMAN und JACCARINO (Ber. **37**, 2026, 1958) beobachtet wurde. Das Problem wurde reduziert auf ein einzelnes Mn-F-Paar. Es wurde gezeigt, daß die Hyperfeinstruktur-Wechselwirkung sich aus der Überlappung der Konfiguration des ionischen Grundzustandes $(3d)^5(2s)^2(2p)^6$ und den Konfigurationen $(3d)^6(2s)(2p)^6$ und $(3d)^6(2s)^2(2p)^5$ ergibt. Die hieraus folgenden Resultate sind in vernünftiger Übereinstimmung mit den Experimenten: die theoretische isotrope Verschiebung ist ein wenig zu klein, und die theoretisch anisotrope Verschiebung ist ein wenig zu groß. Es wurde außerdem gefunden, daß keine Notwendigkeit besteht, zur Erklärung der MnF_2 -Bindung einen großen Anteil von Fluor-3s- und 3p-Funktionen heranzuziehen, wie es TINKHAM (Proc. roy. Soc. (A) **236**, 535, 549, 1956) tat. Kleinpoppen.

2-486 H. Statz and G. F. Koster. *Zeeman splittings of paramagnetic atoms in crystalline field.* Phys. Rev. (2) **115**, 1568-1577, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Waltham, Mass., Roytheon Co., Res. Div.; Cambridge, Mass., Inst. Technol.) In einer früheren Arbeit entwickelten Vff. bereits eine Methode zur Behandlung der ZEEMAN-Aufspaltungen von paramagnetischen Atomen (Ber. **39**, Nr. 6-403, 1960). Nun berechneten Vff. die Energiezustände eines paramagnetischen Ions in kristalliner Umgebung als Funktion des Magnetfeldes. Kleinpoppen.

2-487 K. Reibel and A. K. Mann. *Energy level parameters from nuclear resonance fluorescence at 7 Mev.* Phys. Rev. (2) **118**, 701-713, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (Philadelphia, Penn.,

Univ.) Das durch Rückstoß verbreiterte Photonen-Spektrum aus der Reaktion $^{19}\text{F}(\text{p}, \alpha\gamma)^{16}\text{O}$ wurde benutzt um den Wirkungsquerschnitt für elastische Photonenstreuung bei 7 MeV für 31 Elemente zu bestimmen. Die beobachteten Winkelverteilungen sind in Übereinstimmung mit Dipol-Übergängen. Eine Darstellung des Wirkungsquerschnitts in Abhängigkeit von der Massenzahl zeigt ausgeprägte Maxima in der Umgebung von abgeschlossenen Schalen nahe $Z = 50$, $N = 82$ (Sn, Te, Ba) und $Z = 82$, $N = 126$ (Pb u. Bi). Für sechs mittlere und schwere Elemente wurden Selbstabsorptionsmessungen durchgeführt, die die mittleren partiellen Strahlungsbreiten zum Grundzustand, die mittleren totalen Strahlungsbreiten und die mittleren Niveau-Abstände für diese Elemente ergeben. Die Strahlungsbreiten sind deutlich größer als die aus Streu- und Einfang-Experimenten mit langsamen Neutronen gewonnenen. Mit Ausnahme von Pb und Bi sind auch die mittleren Niveau-Abstände ebenfalls erheblich größer, als nach den Neutronen-Daten zu erwarten ist. Die beobachteten Breiten und Abstände sind in ihrer Größenordnung in Übereinstimmung mit den Aussagen der abgeänderten Einzelteilchen Berechnungen von BLATT und WEISSKOPF.

Seyfried.

2-488 B. A. Coles, J. W. Orton and J. Owen. *Antiferromagnetic exchange interactions between Mn^{2+} ions in MgO* . Phys. Rev. Letters **4**, 116—117, 1960, Nr. 3. (1. Febr.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Um Rückschlüsse auf die Austauschwechselwirkung zwischen benachbarten Mn^{2+} -Ionen im MnO ziehen zu können, wird MgO mit Mn-Verunreinigungen im Verhältnis $\text{Mn}:\text{Mg} \approx 1:100$ mit den Methoden der paramagnetischen Resonanz untersucht. Die Wechselwirkungsparameter für nächste und übernächste Nachbarnpaare werden angegeben.

Zehler.

2-489 E. R. Andrew and K. M. Swanson. *An experimental study of the nuclear relaxation mechanism in several crystals*. Proc. phys. Soc. Lond. **75**, 582—595, 1960, Nr. 4 (Nr. 484). (1. Apr.) (Bangor, Carnarvons., Univ. Coll. North Wales, Phys. Dep.) Theoretische Überlegungen, daß alle Linien und Linienkombinationen gleiches Sättigungsverhalten haben, wenn Mechanismus magnetisch, und verschiedenes, wenn Quadrupoleffekt vorliegt. Beobachtung des Kernresonanzspektrums und Identifizierung der Linien durch ihre Abhängigkeit von der Kristallorientierung, Sättigung durch schrittweise Erhöhung der Hochfrequenzleistung. Alle Versuche im Feld eines Permanentmagneten von 6400 Oe. Relaxation bei Na^{23} in reinem synthetischem NaNO_3 , NaClO_3 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ Quadrupoleffekt, bei Li^7 und Al^{27} in natürlichem Spodumen und Al^{27} in Euklas magnetisch, bei B^{11} in reinem synthetischem Borax magnetisch. Nach chemischer Analyse in den Mineralproben Konzentration paramagnetischer Verunreinigungen hinreichend groß zur Erklärung des Vorherrschens magnetischer Relaxation, in den synthetischen Na-Verbindungen hinreichend klein für Überwiegen des Quadrupoleffekts. Bei Borax trotz großer Reinheit Quadrupolmoment des B^{11} zu klein, so daß magnetischer Mechanismus vorherrscht.

G. Schumann.

2-490 C. P. Flynn and E. F. W. Seymour. *Knight shift of the nuclear magnetic resonance in liquid indium*. Proc. phys. Soc. Lond. **76**, 301—303, 1960, Nr. 2 (Nr. 488). (1. Aug.) (Leeds, Univ., Dep. Phys.) Messung der Kernresonanz von In^{113} und In^{115} in Indium-sulfatlösung und in fein verteiltem flüssigem In (Teilchengröße größenordnungsmäßig 40 μ) bei 5,5 MHz oberhalb des Schmelzpunktes 156°C und im unterkühlten Zustand. Keine Resonanz im festen Zustand beobachtet. Verhältnis der Resonanzfrequenzen im gleichen Magnetfeld $\text{In}^{115}:\text{In}^{113}$ $1,00216 \pm 0,00004$. Verschiebung der Resonanz im flüssigen Metall relativ zur Sulfatlösung $0,786 \pm 0,007 - (14 \pm 3) \cdot 10^{-5} (T-170)$ Prozent für $170 < T < 360^\circ\text{C}$ hauptsächlich den Leitungselektronen zugeschrieben, möglicherweise kleiner Beitrag eines chemischen Effekts in der Lösung.

G. Schumann.

2-491 W. Low. *Paramagnetic resonance spectrum of dysprosium in the cubic field of calcium fluoride*. Proc. phys. Soc. Lond. **76**, 307—308, 1960, Nr. 2 (Nr. 488). (1. Aug.) Messungen bei 20°K und 8766,7 MHz ergaben isotrope Linie mit Halbwertsbreite ca. 30 Gauß und $g = 7,47 \pm 0,03$, möglicherweise durch Spin-Gitter-Relaxation verbreitert. Die große Linienbreite und das schlechte Signal-Rausch-Verhältnis erlaubte keine genaue Messung der Hyperfeinstruktur-Komponenten, von denen einige beobachtet wurden, vornehmlich solche von Dy^{163} . Grundzustand des $\text{Dy}^6\text{H}_{15/2}$, Niveaus spalten im

Kristallfeld auf in drei Quartetts Γ_8 und zwei Dubletts Γ_6 und Γ_7 . g-Faktor des Γ_7 -Dubletts theoretisch 7,555, Abweichung vom experimentellen Wert wahrscheinlich durch Kopplung mit dem 13/2-Niveau, das nur ca. 3000 cm^{-1} über dem 15/2-Niveau liegt. Nach dem Signal-Rausch-Verhältnis von besser als 15:1 dürften die meisten Dy-Ionen an kubischen Gitterplätzen sitzen, und das nächste Γ_8 -Niveau müßte mindestens 50°K vom Γ_7 -Niveau entfernt sein. Dy demnach nicht für Maser nach BLOEMBERGEN (Ber. 36, 1576, 1957) geeignet. G. Schumann.

2-492 R. F. Pearson and R. W. Teale. *Magnetic resonance and magnetocrystalline anisotropy in ytterbium iron garnet*. Proc. phys. Soc. Lond. 76, 308–310, 1960, Nr. 2 (Nr. 488). (1. Aug.) (Salfords, Surrey, Mullard Res. Lab.) Messungen bei 9400 und 17000 MHz an Einkristallen. Resonanzfeldstärke in [111]-Richtung fällt unter 220°K stark ab, in [100]-Richtung nur geringe Änderung mit der Temperatur. Die übliche Deutung der Differenz zwischen den beiden Resonanzfeldstärken führt zu scharfem Anstieg der Anisotropie-Konstante K_1 und des g-Faktors unterhalb 220°K . Überdies stimmen die für diese Parameter abgeleiteten Werte für die beiden Beobachtungstemperaturen nicht überein. Messungen der Anisotropie-Konstanten mit statischer Methode geben nur oberhalb 220°K Übereinstimmung mit den Resonanzmessungen. Folgerung, daß starke Abnahme der Resonanzfeldstärke in von [100] verschiedenen Richtungen nicht von Anisotropie der magnetokristallinen Energie herrührt. Dafür scheint auch zu sprechen, daß in [100]-Richtung Resonanzlinie viel schmaler als in allen anderen Richtungen. Unter der Voraussetzung, daß Resonanzeigenschaften in [100] normal, erhält man g-Faktor $1,87 \pm 0,02$ im wesentlichen konstant zwischen 130 und 300°K . Die beobachteten Anomalien könnten mit Austauschwechselwirkung zwischen dem Yb- und dem Fe-Untergitter zusammenhängen. G. Schumann.

2-493 J. F. Hon and P. J. Bray. *Nuclear magnetic resonance studies of neutron-irradiated alkali halides*. J. Phys. Chem. Solids 11, 149–169, 1959, Nr. 1/2. (Sept.) (Providence, Rhode, Isl., Brown Univ., Dep. Phys.) Es werden Neutronen-Strahlungsschäden in Alkalihalogenid-Kristallen mit Hilfe der magnetischen Kernresonanz-Methode untersucht. In bestrahlten NaJ-, LiJ-, KJ- und KBr-Kristallen werden Konzentration und Struktur der Störstellen mit Hilfe der Resonanz von ^7Li , ^{23}Na , ^{81}Br und ^{127}I bestimmt. Die Analyse der Spektren beruht auf der Veränderung der Linienbreite auf Grund von Störstellen-bedingten Quadrupol-Effekten. Die experimentellen Ergebnisse stehen in Übereinstimmung mit den theoretischen Vorstellungen von SEITZ und KOEHLER sowie BRINKMAN. Weiter ergeben sich Aussagen über die Abschirmung des COULOMB-Potentials bei atomaren Störungen und über die Polarisierung der Ionen durch Ladungen außerhalb des Ions. In NaJ und KJ ergeben sich Anzeichen für eine Ausrichtung von Verzerrungen in bestimmte Vorzugsrichtungen. Martienssen.

2-494 P. Diehl und I. Gränaicher. *Lösungsmiteinfluß auf die relative Lage der Ringprotonenresonanzlinien in aromatischen Molekülen*. Helv. phys. Acta 32, 288–293, 1959, Nr. 4. (S. B.) (Basel, Univ., Phys. Inst.) Kernmagnetische Resonanzuntersuchungen an Phenolen haben gezeigt, daß neben der durch Wasserstoffbrückenbindung bedingten Verschiebung der OH-Protonenlinien relative Verschiebungen der Ringprotonenlinien auftreten. — Dieses Ergebnis gab zur Frage Anlaß, ob die starke Polarisierbarkeit der π -Wolke Gelegenheit bietet, daß in monosubstituierten Benzolen Komplexbildungen durch zwischenmolekulare Wechselwirkungen anderer Art als der H-Brücke nachzuweisen sind. — Aus den angeführten Messungen ist zu entnehmen, daß Komplexe zwischen monosubstituierten Benzolen und dem Lösungsmittel auftreten. Die Stärke solcher Bindungen ist abhängig u. a. vom Dipolmoment, Polarisierbarkeit und Geometrie der gelösten Substanz und des Lösungsmittels. Kosfeld.

2-495 Haizime Kusumoto, Junkichi Itoh, Koza Hirota und Tomiko Ueda. *On the proton chemical shift in deuterium substituted p-xylene and toluene*. J. phys. Soc. Japan 15, 728–729, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Sakai, Osaka Univ., Inst. Sci., Indus. Res.; Osaka, Univ., Dep. Phys.; Dep. Chem.) Die Protonenresonanz einer $-\text{CH}_3$ -Gruppe und $-\text{CD}_3$ -Gruppe sollte, da die Einführung des Deuteriums die elektrische Ladungsverteilung nur unwesentlich ändert, den gleichen chemical shift aufweisen. Vfl. zeigen jedoch, daß z. B.

bei Mischungen von 29% $C_6H_5-CH_3$ und $C_6H_5-CH_2D$ die auftretende Resonanz der Methylgruppe unsymmetrisch ist. Die Unsymmetrie läßt sich deuten, wenn man annimmt, daß die CH_3D -Resonanz gegenüber der CH_3 -Resonanz um ca. 0,6 Hz nach höherem Magnetfeld verschoben ist. Ebenso verschiebt sich die Resonanz einer CHD_2 -Gruppe wieder um ca. 0,6 Hz nach höheren Feldern. Daraus wird geschlossen, daß ein CHD_2 -Proton stärker abgeschirmt ist als die CH_2D -Protonen. Scheffler.

2-496 **Claude Fric et Harald Hahn.** *Un spectromètre à transistors avec modulation de fréquence.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1471—1473, 1960, Nr. 8. (22. Febr.) (Fontenay aux-Roses, Sorbonne, Lab. Electron. Radioélect.) (S. B.) Behnsch.

2-497 **Robert L. White.** *Dipolar line broadening and enhanced pseudo-dipolar moments.* Phys. Rev. (2) **115**, 1519—1520, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Culver City, Calif., Hughes Res. Lab.) Vf. zeigte, daß die Annahme eines stark vergrößerten Pseudo-Dipolmomentes in bestimmten ferrimagnetischen und antiferromagnetischen Materialien unvereinbar mit den Linienbreiten der paramagnetischen Resonanzen dieser Materialien ist. Kleinpoppen.

2-498 **M. Matyáš.** *Die magnetische Suszeptibilität der ternären Systeme halbleitender Verbindungen.* Czech. J. Phys. (B) **10**, 52—58, 1960, Nr. 1. (Prag, Akad. Wiss., Inst. tech. Phys.) Die bekannten Beziehungen für die magnetische Suszeptibilität binärer Systeme werden auf ternäre halbleitende Systeme angewendet. Die Richtigkeit des Verfahrens wird u. a. an den Systemen Zn—Cd—Sb und In—Ga—Te experimentell nachgeprüft. Die Suszeptibilitäten werden nach der FARADAYSchen Methode mit einer Genauigkeit von 2% gemessen. Auf Grund der Meßergebnisse läßt sich abschätzen, ob eine feste Lösung der Ausgangsstoffe des ternären Systems vorliegt oder ob eine neue Phase entsteht. F. W. Seemann.

2-499 **A. D. Brailsford and A. W. Overhauser.** *Theory of the resistance minimum in dilute paramagnetic alloys.* Phys. Rev. Letters **3**, 331—332, 1959, Nr. 7. (1. Okt.) (Dearborn, Mich., Ford Motor Co., Sci. Lab.) Zehler.

2-500 **Kazuo Husimi.** *180° domain wall motions in BaTiO₃ crystal.* J. phys. Soc. Japan **15**, 731, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Musashino City, Tokyo, Elect. Commun. Lab.) Die bekannten Untersuchungen über 180°-Drehungen in schwachen Feldern (R. C. MILLER, Ber. **38**, 2002, 1959 und Phys. Rev. **115**, 1176, 1959) werden auf hohe Feldstärken ausgedehnt. Bei Feldstärken von 5 kVcm^{-1} haben die quadratischen Bezirke scharfe 90°-Ecken, ihre Diagonale liegt in der (110)-Richtung. Wuttig.

2-501 **E. Fatuzzo and R. Nitsche.** *Ferroelectricity in tetramethylammonium-thiurcylmercurate.* Phys. Rev. (2) **117**, 936, 1960, Nr. 4. (15. Febr.) (Zurich, Switz., Lab. RCA.) Harbeke.

2-502 **O. V. Emel'yanenko, N. V. Zotova and D. N. Nasledov.** *Magnetothermal Nernst-Ettinghausen effects in indium arsenide.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 1711—1713, 1960, Nr. 12. (Juni.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 1868, 1959, Nr. 12.) (Leningrad, Acad. Sci., Physicotech. Inst.) Aus der Temperaturabhängigkeit des transversalen und longitudinalen NERNST-ETTINGHAUSEN-Effekts wird in ähnlicher Weise wie in einer vorausgegangenen Arbeit über n-GaAs auf die Streumechanismen, auch im Entartungsfall, geschlossen. Harbeke.

2-503 **T. Kjeldaas jr. and T. Holstein.** *Oscillatory magneto-acoustic effect in metals.* Phys. Rev. Letters **2**, 340—341, 1959, Nr. 8. (15. Apr.) Berichtigung ebenda **3**, 299, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab., Phys. Dep.) Berechnung der Dämpfung von longitudinalen und transversalen Ultraschallwellen in Metallen bei Vorhandensein eines Magnetfeldes senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung. Im Gegensatz zu einer älteren Theorie finden die Vf. bei großen magnetischen Feldstärken H einen Dämpfungsverlauf proportional zu H^{-2} anstatt zu H^2 . Rademacher.

2-504 **S. G. Rabinovich and A. N. Tkachenko.** *Calculation of a photoelectric fluxmeter.* Measurement Tech. 1959, S. 339—348, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: Ismeritelnaja Tekhnika 1959, S. 30.) Die theoretischen Grundlagen eines Gerätes zur Messung des

magnetischen Kraftflusses nach dem Meßprinzip eines Photozellenkompensators werden ausführlich behandelt und dargelegt, da sich auf diese Weise höhere Empfindlichkeit und geringere Einstellzeit erreichen läßt als mit den besten Instrumenten anderer Bauart. Der in einer Meßspule durch die Änderung des magnetischen Flusses erzeugte Induktionsstrom geht durch ein Spiegelgalvanometer, dessen Lichtzeiger auf Photowiderstände einwirkt. Bei einer Auslenkung des Lichtzeigers wird durch diese die Gitterspannung und damit der Strom einer Verstärkerröhre geändert. Dadurch entsteht an einem Widerstand im Meßkreis eine Gegenspannung, die dem durch den Induktionsstrom erzeugten Spannungsabfall gleich und entgegengerichtet ist. Nach Angabe der Vfl. konnten die Ergebnisse der Rechnung experimentell bestätigt werden.

G. Bauer.

2-505 **F. Borgnis.** *Zur elektromagnetischen Energiedichte in Medien mit Dispersion.* Z. Phys. **159**, 1—6, 1960, Nr. 1. (16. Mai.) (Hamburg.) Vf. befaßt sich mit den allgemeinen Ausdrücken für die elektromagnetischen Energiedichten und Energieverluste für Medien mit Dispersion. Es zeigt sich, daß diese Ausdrücke im allgemeinen von der Art des Feldaufbaus abhängen. Einfache Beziehungen ergeben sich nur dann, wenn die Felder harmonische Zeitabhängigkeit mit extremer Langsamkeit besitzen. Die abgeleiteten Beziehungen werden auf ein einfaches Beispiel angewendet.

Schmutzer.

2-506 **A. Hare.** *The effect of viscosity on the stability of incompressible magnetohydrodynamic systems.* Phil. Mag. (8) **4**, 1305—1310, 1959, Nr. 48. (Dez.) (Bangor, Univ. Coll. North Wales.) Es wird ein Variationsprinzip abgeleitet, das die Stabilität inkompressibler magnetohydrodynamischer Systeme unter Vernachlässigung der Viskosität zu diskutieren gestattet. Im weiteren werden Viskositätseffekte besprochen und ein Vergleich mit dem ersten Fall durchgeführt. Dabei ergibt sich, daß die Stabilitätsbedingungen ohne Viskosität noch gültig bleiben.

Wienecke.

2-507 **J. van Bladel.** *Sets of eigenvectors for volumes of revolution.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. MTT-8, 309—319, 1960, Nr. 3. (Mai.) (Madison, Wis., Univ., Dep. Elect. Engng.) Die elektrischen und magnetischen Eigenvektoren sind für die Berechnung elektromagnetischer Felder von Bedeutung. Für den Fall von Rotationskörpern werden hier die Eigenvektoren mit Hilfe von zweidimensionalen skalaren und Vektor-Funktionen in der Meridianebene ausgedrückt. Sie sind die Eigenfunktionen gewisser linearer Transformationen in dieser Ebene. Diese Transformationen werden genauer untersucht, wobei besonderer Wert auf die Orthogonalitätseigenschaften ihrer Eigenfunktionen und auf die Berechnung ihrer Eigenwerte mit Hilfe von Variationsprinzipien gelegt wird. Eine Arbeit von J. BERNIER über elektromagnetische Resonatoren gab den Anlaß zu den vorliegenden Untersuchungen. Als erster Rotationskörper wird ein Toroid untersucht, das die Probleme deswegen vereinfacht, weil es die Rotationsachse nicht enthält. Dann werden Gebiete eingeschlossen, die die Achse enthalten, wobei der zylindrische Resonator als Spezialfall auftritt.

Macek.

2-508 **Rudi S. Ong.** *Characteristic manifolds in three-dimensional unsteady magnetohydrodynamics.* Phys. Fluids **2**, 247—251, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Ann Arbor, Univ. Michigan, Dep. Aeronautical Engng.) In der Veröffentlichung wird gezeigt, wie die in der Theorie der Diskontinuitäten entwickelte Technik auf die Grundgleichungen der nichtstationären Magnetohydrodynamik angewandt werden kann zum Auffinden der Bedingungen, die den Diskontinuitäten in den Ableitungen des Flusses und der Magnetfeldparameter genügen. In der Formulierung der Grundgleichungen wird von der ‚magnetohydrodynamischen Näherung‘ Gebrauch gemacht. Es wird die Annahme gemacht, daß die magnetische Energie gegen die elektrische Energie groß ist, oder physikalisch, daß der Verschiebungsstrom vernachlässigbar ist. Das Medium selbst wird als unendlich leitfähig, nichtviskos, und kompressibel angesetzt. Mit Hilfe der Beziehungen, die den Sprüngen in den Ableitungen der Parameter genügen, werden charakteristische Mannigfaltigkeiten gefunden. Außerdem wird gezeigt, daß diese Mannigfaltigkeiten Hyperflächen sind, entlang denen sich kleine Störungen und schwache Stöße fortpflanzen.

G. Müller.

2-509 **P. J. Dickerman and C. F. Price.** *Flow of a partially ionized gas in an axial magnetic field.* Phys. Fluids **3**, 137—138, 1960, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Chicago, Ill., Univ., Labs

Appl. Sci.) Dem aus einem wirbelstabilisierten Lichtbogen in Luft durch die ringförmige Kathode austretenden Plasmastrahl (Geschwindigkeit $\sim 10^6 \text{ cm sec}^{-1}$) wird ein axiales Magnetfeld überlagert und der Wärmefluß zu den Wänden des umgebenden Gefäßes gemessen. Bei einer Lichtbogenleistung von $\sim 1 \text{ MW}$, einer Temperatur im Plasmastrahl von $\sim 7000^\circ \text{ K}$ wird der Wärmefluß bei einem Magnetfeld von 20 kG um etwa 19% geringer als bei gleichen Versuchsbedingungen mit $H = 0$. Ein Zusatz leicht ionisierbarer Elemente erhöhte zwar die elektrische Leitfähigkeit und dadurch die Wirkung des Magnetfeldes, die Vorteile waren aber wegen der höheren Strahlung gering.

Wienecke.

2-510 C. M. van Atta. *Recent developments in controlled thermonuclear fusion research at the University of California*. I. A. E. A. Rev. Ser. 1960, Nr. 4, S. 9-44. (Berkeley, Univ. Calif., Lawrence Radiat. Lab.) Es wird kurz über die seit 1952 ausgeführten Untersuchungen berichtet. Zusammen mit den Grundlagen magnetischer Spiegel werden die Kompressionserhitzung eines Plasmas und verschiedene Wege der Injektion in ein magnetisches Spiegelfeld diskutiert. Ferner werden die Vorschläge für die ASTRON-Maschine wiedergegeben, bei der das magnetische Feld durch einen sehr starken kreisenden Strom relativistischer Elektronen so modifiziert wird, daß die zur Eingrenzung eines heißen Plasmas erwünschten geschlossenen Kraftlinien erzeugt werden. Die Entwicklungen, die vom einfachen dynamischen Pinch zum Levitron führten, werden beschrieben, ebenso andere Konfigurationen zur Plasmaerhitzung wie der „Tubular Pinch (Triax)“ und der sog. „Homopolare Apparat“ für ein rotierendes Plasma. Daneben werden einige Experimente über die Grundlagen der Plasmaphysik erwähnt. (36 einschlägige Zitate.)

S. Wagner.

2-511 Arthur H. Snell. *Plasma accumulation by high-energy injection: the DCX experiment*. I. A. E. A. Rev. Ser. 1960, Nr. 4, S. 65-80. (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Es wird über neuere Untersuchungen an der DCX-Maschine berichtet, bei der ein Plasma energiereicher Protonen in der Weise erzeugt wird, daß 600 keV-H_2^+ -Ionen in eine magnetische Spiegelanordnung injiziert und mit Hilfe eines Kohlebogens dissoziiert werden. Im kreisenden Bündel konnten bisher 10^{13} Teilchen bei einer Teilchendichte von $2 \cdot 10^9$ Protonen/cm³ eingefangen werden. Die Protonenverluste werden zum überwiegenden Teil durch Umladungsprozesse verursacht. Verschiedene Eigenschaften des eingegrenzten Plasmas werden beschrieben.

S. Wagner.

2-512 A. J. Dessler and E. N. Parker. *Hydromagnetic theory of geomagnetic storms*. J. geophys. Res. 64, 2239-2252, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Palo Alto, Calif., Lockheed Aircraft Corp., Missiles Space Div.; Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Die Durchschnittswerte der zeitlichen Feldstärkeänderungen bei einem magnetischen Sturm werden mit einer hydromagnetischen Theorie erklärt. Der Beginn eines Sturmes wird durch den Aufprall einer Plasmawolke hoher Dichte auf das geomagnetische Feld hervorgerufen. Die dabei entstehende Feldstärkeänderung pflanzt sich durch eine hydromagnetische Stoßwelle in weniger als 1 Minute um die ganze Erde fort. Die Anfangsphase des Sturmes von einigen Stunden Dauer, während der das Erdmagnetfeld größer als das ungestörte Feld ist, wird durch erhöhten Druck des solaren Plasmas auf den Raum des Erdmagnetfeldes erklärt. Die Grenze zwischen dem Erdfeldraum und der Plasmawolke ist aber instabil, so daß allmählich Teile der Plasmawolke in das Erdfeld hineindiffundieren und dort eingefangen werden. Die Hauptphase des Sturmes, während der H kleiner ist als das ungestörte Feld, wird auf eine Verringerung des Erdmagnetfeldes durch den Zentrifugaldruck der schnellen eingefangenen solaren Protonen zurückgeführt. Die Dauer des Wiederanstieges des Erdfeldes am Ende des Sturmes (mit einer Erholzeit von etwa 1 Tag) läßt sich mit den bekannten Wechselwirkungsquellen schnitten und Wasserstoffdichten durch den Ladungsaustausch zwischen den eingefangenen schnellen Protonen und den thermischen H-Atomen des interplanetaren Raumes befriedigend deuten.

Dachs.

2-513 Sven Olving. *Electromagnetic and space charge waves in a sheath helix*. Chalmers tekn. Högsk. Handl. 1960, Nr. 225, S. 1-88. In der Abhandlung wird die Theorie der elektromagnetischen Wechselwirkung zwischen dem Feld einer zylindrischen gut leitenden

den Spirale und einem zylindrischen unendlich langen scharf begrenzten Elektronenstrahl konstanter radialer Dichte behandelt. Dabei breiten sich in Richtung der Symmetrieachse nichtstrahlende Wellen aus, deren Existenz sich aus den MAXWELLSchen Gleichungen ergibt. In erster Linie wird das Problem der Raumladungswellen höherer Ordnung behandelt. Es wird dabei gezeigt, daß die wachsenden Raumladungswellen höherer Ordnung nur von der langsamen Raumladungswelle 1. Ordnung abhängen. Ein „dicker“ Elektronenstrahl reduziert im Wechselwirkungsbereich die Plasmafrequenz um den Faktor $1/\sqrt{2}$. Es wird einer der kubischen Gleichung von PIERCE ähnliche kubische Gleichung entwickelt, die die komplexe Ausbreitungskonstante für „dicke“ Elektronenstrahlen liefert. Für die Ausbreitungskonstanten der geschwächten Moden werden einfache Näherungsausdrücke hergeleitet.

H. Bayer.

2-514 Lennart Simons. *Some properties of a thin plasma of variable density.* Comment. phys.-math., Helsingf. **24**, 1959, Nr. 3, S. 1—16. (Helsinki, Univ., Dep. Phys.) Es wird ein Plasma in einem axialen magnetischen Feld betrachtet, dessen Dichte kontinuierlich mit wachsendem Radius abnimmt. Die Bewegung eines einzelnen Ions, makroskopische Plasmageschwindigkeit und Ionenströme, Elektronenströme, Möglichkeiten effektiver Zusammenstöße sowie die Induktion werden diskutiert.

S. Wagner.

2-515 Lennart Simons. *The influence of induction on ion and electron currents in a thin plasma.* Comment. phys.-math., Helsingf. **24**, 1959, Nr. 6, S. 1—9. (Helsinki, Univ., Dep. Phys.) Es wird der Einfluß der Induktion auf die Ionenbewegung und auf die Elektronenströme in einem dünnen zylindrischen Deuteriumplasma berechnet. Das Plasma befindet sich in einem einengenden Feld und erfährt Ionen-Zyklotron-Erhitung. Die Rechnungen werden für Energien bis zur Fusionsschwelle sowohl bei konstanter Plasmadichte als auch bei verschwindender Dichte an der Plasmagrenze ausgeführt. Für die relativen Phasenverschiebungen zwischen Ionen in verschiedenem Abstand von der Zylinderachse und für die entsprechenden Phasenverschiebungen der Elektronenströme werden Formeln angegeben.

S. Wagner.

2-516 A. I. Achiezer, G. Ja. Lyubarsky and R. B. Polovin. *Simple waves in magnetic hydrodynamics.* Sh. tech. Fis. **29**, 933—938, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) Die Vff. betrachten eindimensional-instationäre Vorgänge ohne Dissipation in einem Plasma unendlicher Leitfähigkeit. „Einfache Wellen“ werden definiert, nach Typen (ALFVÉN-sche, magneto-akustische und Entropiewellen) klassifiziert und zu den möglichen Typen schwacher Störungen in Parallele gesetzt. Es gibt bei Berücksichtigung der zwei Ausbreitungsrichtungen sieben Arten von Wellen, sämtlich dispersionsfrei. Wecken.

2-517 Rosemary A. Coldwell-Horsfall and D. ter Haar. *Influence of collective effects on the magnetoresistance of metals.* Phys. Rev. (2) **115**, 891—893, 1959, Nr. 4. (15. Aug.) (Oxford, Engl., Chlarendon Lab.) Vff. untersuchen den Einfluß der Wechselwirkungen zwischen Ladungsträgern auf β , die Abhängigkeit des spez. Widerstandes vom Magnetfeld nach verschiedenen Methoden. Für einen Halbleiter wie InSb würde die Änderung vernachlässigbar sein, dagegen für ein Metall wie Al sollte sich eine solche von 10% ergeben.

Zehler.

2-518 Walter Kohn. *Theory of Bloch electrons in a magnetic field: the effective hamiltonian.* Phys. Rev. (2) **115**, 1460—1478, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Dep. Phys.) Anstelle des exakten HAMILTON-Operators eines BLOCHschen Elektrons im statischen Magnetfeld $\mathfrak{H}$ wird ein äquivalenter Operator angegeben, dessen Eigenwerte mit einem Fehler behaftet sind, der wie $|\mathfrak{H}|^{N+1}$ verschwindet. Dabei ist N die Zahl der Summanden $\bar{H}_{m,i}$ des Ersatzoperators. Eine Rechenvorschrift für die Konstruktion der $\bar{H}_{m,i}$ wird angegeben und für die Fälle $i = 0, 1, 2$ durchgeführt. Der Formalismus ist nicht auf die Nachbarschaft der beiden Bandränder beschränkt.

Zehler.

2-519 K.-E. Larsson, U. Dahlborg and S. Holmryd. *A study of some temperature effects on the phonons in aluminium by use of cold neutrons.* Ark. Fys. **17**, 369—392, 1960, Nr. 3/4. Aus Energie- und Winkelverteilung inelastisch in Festkörpern gestreuter langsamer

Neutronen lassen sich Aussagen über Phononenprozesse und -spektren gewinnen. Vff. untersuchen mit dieser Methode Aluminium zwischen Raumtemperatur und Schmelzpunkt. In diesem Temperaturbereich variieren die Schwingungsfrequenzen um 15%. Aus den Linienbreiten erhält man für die mittlere freie Weglänge der Phononen Werte zwischen 5 Phononenwellenlängen bei 600° K und 1,5 Phononenwellenlängen bei 930° K.

Harbeke.

2-520 **N. H. March and A. M. Murray.** *Electronic wave functions round a vacancy in a metal.* Proc. roy. Soc. (A) **256**, 400—415, 1960, Nr. 1286. (5. Juli.) (Sheffield, Univ. Dep. Phys.) Für Teilchenzahlen von 10^2 , $2 \cdot 10^3$ und 10^6 wird die Wellenfunktion einer Metallbindung untersucht mit der Randbedingung, daß sie auf einer Kugel um die Bindung verschwindet. In den ersten beiden Fällen ergaben sich beträchtliche Elektronendichteschwankungen für das ungestörte Metall, für den gestörten und ungestörten Fall erwiesen sich die Ergebnisse auf große Teilchenzahlen extrapolierbar. Für die letzte Teilchenzahl ergeben sich Schwingungen in der gestörten Elektronendichte für begrenzte Proben; Extrapolation auf unbegrenzte Bereiche ist aber nicht möglich. — Eine Diskussion der Anwendungsmöglichkeiten vorstehender Überlegungen folgt.

Ortmann.

2-521 **B. Donovan and N. H. March.** *Screening of point singularities in metals, with particular reference to positron annihilation.* J. Phys. Chem. Solids **11**, 68—72, 1959, Nr. 1/2. (Sept.) (London, Bedford Coll., Dep. Phys.; Sheffield, Univ., Dep. Phys.) Die MOTTsche Behandlung von Punktsingularitäten in Metallen ergibt eine unendlich große Elektronendichte am Ort einer positiven Punktladung. Für die Berechnung der Lebensdauer von Positronen in Metallen ist es notwendig, die Elektronendichte am Ort des Positrons genauer zu berechnen. Dazu wird die VON WEIZSÄCKER-Korrektur eingeführt. Im Grenzfall sehr großer Elektronendichte kann eine analytische Behandlung angegeben werden. Für praktisch vorkommende Dichten ist eine numerische Berechnung notwendig. Diese wird durchgeführt für eine positive Elementarladung in einer Elektronendichte, die der der Valenzelektronen in Kupfer entspricht. Die Elektronendichte am Ort der Punktladung ergibt sich 8- bis 9mal größer als die Durchschnittsdichte. Für die Positronen-Lebensdauer folgt daraus $(1,8 \pm 0,2) \cdot 10^{-10}$ sec. Die Ergebnisse werden mit älteren Berechnungen von DANIEL und FRIEDEL verglichen.

Martienssen.

2-522 **T. Holstein.** *Theory of ultrasonic absorption in metals: the collision-drag effect.* Phys. Rev. (2) **113**, 479—496, 1959, Nr. 2. (15. Jan.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Ausführliche rechnerische Untersuchung des Effekts vom Standpunkt der Elektronen-Gitter-Wechselwirkungstheorie unter besonderer Berücksichtigung der Wechselwirkung mit thermischen Schwingungen.

Rademacher.

2-523 **Morrel H. Cohen, Michael J. Harrison and Walter A. Harrison.** *Magnetic-field dependence of the ultrasonic attenuation in metals.* Phys. Rev. (2) **117**, 937—952, 1960, Nr. 4. (15. Febr.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Met.; Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Ausgehend von der BOLTZMANN-Gleichung behandeln Vff. ein Elektronengas in einem positiven Medium, das eine Schallwelle trägt. Es wird der Einfluß des elektrischen Feldes, des "collision drag" und des Elektronendichtegradienten, der die Schallwelle begleitet, berücksichtigt. Die entwickelte allgemeine Dämpfungsformel wird auf die Fälle eines zur Schallausbreitungsrichtung parallelen bzw. senkrechten Magnetfeldes angewendet. Abschließend wird eine physikalische Interpretation der Ergebnisse der Rechnung gegeben.

Harbeke.

2-524 **J. C. Phillips.** *Cyclotron resonance in metals.* Phys. Rev. Letters **3**, 327—328, 1959, Nr. 7. (1. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Während sich Effekte wie die an verschiedenen Metallen beobachteten AZBEL-KANER-Resonanzen und dielektrischen Anomalien bei einem Magnetfeld normal zur Oberfläche theoretisch erklären bzw. vorhersagen lassen, bezweckt die vorliegende Arbeit die experimentellen Ergebnisse für ein nahezu oberflächenparalleles $\vec{H}$ zu erklären und eine qualitative Erklärung der beobachteten Massen mit $\vec{H}$ normal zur Metalloberfläche zu liefern.

Zehler.

2-525 **D. N. Langenberg and T. W. Moore.** *Cyclotron resonance in copper.* Phys. Rev. Letters **3**, 328—330, 1959, Nr. 7. (1. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Es wird

über Messungen an Cu-Einkristallen bei 4,2° K und 24 GHz berichtet. Es werden Resonanzen für alle Magnetfeldorientierungen in der (110)-Ebene beobachtet. Nur eine Masse wird bei Magnetfeldern in der Richtung der $\langle 100 \rangle$, $\langle 110 \rangle$ und $\langle 111 \rangle$ -Achse beobachtet, während sonst mindestens zwei Massen gut unterschieden werden konnten. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf die mögliche Form der FERMI-Oberfläche diskutiert.

Zehler.

2-526 F. S. Ham and D. C. Mattis. *Electrical properties of thin-film semiconductors*. IBM-J. Res. Dev. 4, 143—151, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Die Theorien von FUCHS und SONDHEIMER über die elektrischen bzw. galvanomagnetischen Eigenschaften dünner Metallschichten werden auf nichtentartete

Halbleiter mit elliptischen Flächen gleicher Energie im $\vec{k}$ -Raum ausgedehnt. Die entsprechende BOLTZMANN-Gleichung wird durch eine Transformation der Variablen auf ein Problem mit sphärischen Energieflächen zurückgeführt. Unter der Voraussetzung diffuser Reflexion der Elektronen an den Schichtgrenzen sind Leitfähigkeit und HALL-Effekt auch bei kubischen Kristallen anisotrop in bezug auf die relative Orientierung von Filmebene und kristallographischen Achsen. Dieser Gegensatz zum Verhalten des kompakten Materials gestattet die Bestimmung der Verhältnisse der Komponenten des Tensors der effektiven Masse. Qualitativ wird gezeigt, daß auch bei geometrischer Reflexion Anisotropie auftreten muß und in Halbleitern eine größere Wahrscheinlichkeit für geometrische Reflexion als in Metallen besteht.

Harbeke.

2-527 P. J. Price. *Anisotropic conduction in solids near surfaces*. IBM-J. Res. Dev. 4, 152—157, 1960, Nr. 2. (Apr.) Vf. verallgemeinert die bestehenden Theorien über die Leitfähigkeit dünner Schichten auf elliptische Energieflächen mit gleichem Ergebnis wie HAM und MATTIS (vorst. Ref.), wobei die Leitfähigkeitskomponenten ohne Lösung einer BOLTZMANN-Gleichung mit einer vom Vf. (IBM-J. Res. Dev. 2, 200, 1958) entwickelten Methode berechnet werden.

Harbeke.

2-528 A. N. Friedman and S. H. Koenig. *Size effects for conduction in thin bismuth crystals*. IBM-J. Res. Dev. 4, 158—162, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Columbia Univ.) Die mittlere freie Weglänge der Leitungselektronen in Wismut liegt bei 4,2° K um 1 mm, so daß unter diesen Voraussetzungen Effekte „dünner Schichten“ an einwandfreien Einkristallen von Dicken gleicher Größenordnung untersucht werden können. Da überdies die Flächen konstanter Energie im Leitungsband stark von der sphärischen Form abweichen, treffen die Voraussetzungen der vorst. ref. Arbeiten von HAM und MATTIS bzw. PRICE zu. Die Folgerungen dieser Theorien werden bestätigt; dabei zeigt sich, daß die Streuung der Elektronen an der Oberfläche rein geometrisch erfolgt und sich durch keine Oberflächenbehandlung diffuse Streuung erzwingen läßt. Es wird mit SMITH (Phys. Rev. 115, 1561, 1959) angenommen, daß wegen der kleinen effektiven Masse und des tiefliegenden FERMI-Niveaus die Materiewellenlänge der Teilchen so groß ist, daß die Oberflächenunregelmäßigkeiten nicht aufgelöst werden.

Harbeke.

2-529 D. N. Nasledov and A. Iu. Khalilov. *Electrical properties of InAs*. Soviet Phys.-Tech. Phys. 1, 248—251, 1956, Nr. 2. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys., Moscow 26, 251, 1956, Nr. 2, Febr.) An InAs, stöchiometrisch und mit 0,1% Komponentenüberschüssen, werden im Vakuum von 1,3 bis 673° K elektrische Leitfähigkeit sowie HALL-Konstante R und Widerstandsänderung $\delta\rho/\rho$ im Magnetfeld von 20 000 Gauß gemessen. Die Temperaturabhängigkeit der Werte ist von 1,3° K an fast Null bis zum Einsatz der Eigenleitung bei etwa Raumtemperatur. Die Leitfähigkeit ist dabei am kleinsten bei stöchiometrischer Zusammensetzung. Aus R folgen Trägerkonzentrationen von 10^{17} — $5 \cdot 10^{18}/\text{cm}^3$. ρ wächst im Magnetfeld bis auf beinahe den vierfachen Wert bei Temperaturen über Raumtemperatur, was mit einer Erhöhung der HALL-Beweglichkeit in diesem Gebiet in Einklang ist. Die Beweglichkeit steigt in einzelnen Proben von 100 $\text{cm}^2/(\text{V} \cdot \text{s})$ bis zu dem enormen Wert 120 000 und liegt im temperaturunabhängigen Gebiet zwischen 100 und 20 000 $\text{cm}^2/(\text{V} \cdot \text{s})$ je nach Zusammensetzungsverhältnis (groß bei As-Überschuß).

Fléchsig.

2-530 Kisaburo Shogenji and Susumu Uchiyama. *Resistivity and Hall coefficient of semiconductors*. J. phys. Soc. Japan 12, 434, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Nagoya Univ., Fac.

Engng.) Von einer Berechnung des spez. el. Widerstandes ρ und der HALL-Konstanten R für Halbleiter werden die Endformeln und zwei graphische Darstellungen für R , ρ und die Änderung von ρ im Magnetfeld mitgeteilt, wobei der Ansatz die Streuung an Phononen und optischen Gitterschwingungen berücksichtigt, nicht aber Streuung an Fremd- und Störstellen. Die Träger wurden als frei und der BOLTZMANN-Statistik unterworfen angenommen und für den optischen Zweig Relaxationszeiten nach FRÖHLICH und MOTT (Proc. roy. Soc. **171**, 496, 1939) zugrunde gelegt. Unabhängige Variable sind in den Formeln: die Beweglichkeit μ_a , die ohne Streuung durch optische Gitterschwingungen vorhanden wäre, und das Verhältnis ρ_0/ρ_a der spez. Widerstände bei Streuung nur an optischen bzw. nur an akustischen Schwingungen. Flechsig.

2-531 **P. W. Anderson.** *Theory of dirty superconductors.* J. Phys. Chem. Solids **11**, 26 bis 30, 1959, Nr. 1/2. (Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) In Anlehnung an die Theorie von BARDEEN, COOPER und SCHRIEFFER wird eine Theorie sehr stark gestörter Supraleiter entworfen, in denen die elastische Streuung an physikalischen und chemischen Gitterstörungen groß ist im Vergleich zur Breite des verbotenen Energiebandes. Die Theorie beruht auf einer Paarbildung eines jeden Elektronenzustandes mit seinem entsprechenden Zustand nach Zeitumkehr. Dieser Ansatz ist eine von den Streuprozessen unabhängige Verallgemeinerung der k , $(-k)$ -Paarbildung in der BCS-Theorie. Es ergeben sich viele qualitative und einige quantitative Übereinstimmungen mit dem Experiment, insbesondere hinsichtlich der spezifischen Wärme, der Breite des verbotenen Energiebandes und der Abhängigkeit der Sprungtemperatur von Verunreinigungen. Es zeigt sich, daß andere sonst vorgeschlagene Mechanismen der Paarbildung nicht mit der Existenz der stark gestörten Supraleiter in Einklang gebracht werden können.

Martienssen.

2-532 **Marziano Marziani.** *Un teorema di unicità dello stato superconduttivo.* Atti Accad. Lincei **25**, 184—188, 1958, Nr. 3/4. (Sept./Okt.) VI. erörtert eine Formel von F. LONDON, die sich mit den Feldern in der Umgebung eines in sich geschlossenen, vom Vakuum umgebenen supraleitenden Stromweges befaßt und in der ursprünglicher Formulierung nur für den statischen Zustand gilt. Die Formel wird derart erweitert, daß die neue Fassung auch für veränderliche elektromagnetische Felder gültig ist.

Hoyer.

2-533 **Leon N. Cooper.** *Theory of superconductivity.* Amer. J. Phys. **28**, 91—101, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Providence, Rhode Isl., Univ.)

Schön.

2-534 **A. E. Brennemann.** *The variation of cryotron current amplification factor with temperature.* IBM-Res. Dev. **4**, 197, 1960, Nr. 2. (Apr.)

V. Weidemann.

2-535 **R. N. Rubinshtein and V. I. Fistul'.** *Surface conductivity determination of semiconductor crystals by the "wedge" method.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 431—434, 1959, Nr. 2 (Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **125**, 542, 1959, Nr. 3.) Es wird eine Meßmethode beschrieben, aus dem Potentialverlauf längs einer keilförmigen Halbleiterprobe direkt die Oberflächenleitfähigkeit zu bestimmen. Die Voraussetzungen werden diskutiert und eine allgemeinere Auswertung für inhomogene Materialien wird angegeben.

Harbeke.

2-536 **W. Klose.** *Zur Theorie heißer Elektronen.* Monatsber. dtsch. Akad. Wiss., Berlin **2**, 8—10, 1960, Nr. 1. Bericht über Arbeiten von YAMASHITA und WATANABE (Ber. **38** 1343, 1959).

Harbeke.

2-537 **Abraham Klein.** *Many-particle approach to the one-electron problem in insulators and semiconductors.* Phys. Rev. (2) **115**, 1136—1146, 1959, Nr. 5. (1. Sept.) (Philadelphia, Penn., Univ.) Es wird eine formale Theorie der Einelektronen-Zustände in Isolatoren und Halbleitern aus einer Vielpartikel-Vorstellung entwickelt. Dazu wird die Technik der zweiten Quantisierung eingeführt analog der bei der Untersuchung der FERMION-Flüssigkeiten benutzten. Dabei zeigt sich als Hauptergebnis der Arbeit, daß die Bewegung der Elektronen in der Nähe des unteren Randes des Leitfähigkeitsbandes in der Gegenwart äußerer elektrischer und magnetischer Felder unter bestimmten Voraussetzungen einer einfachen SCHRÖDINGER-Gleichung gehorcht.

Zehler.

—538 **R. F. Broom and E. H. Rhoderick.** *Thermal propagation of a normal region in a thin superconducting film and its application to a new type of bistable element.* Brit. J. Appl. Phys. **11**, 292—296, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.) In einer früheren Arbeit (Ber. **39**, Nr. 11—509, 1960) haben Vff. den durch Strom-Rechteck-Impulse erzeugungenen Übergang vom supraleitenden in den normalleitenden Zustand an aufgedampften Schichten untersucht und dabei das Wachsen der normalleitenden Bereiche im Zwischenzustand durch die JOULEsche Erwärmung erklärt. Dazu wird in vorliegender Arbeit eine Modellvorstellung gegeben, aus der folgt, daß es im Zwischenzustand eine bestimmte Stromstärke I_2 gibt, oberhalb der sich die normalleitenden Bereiche vergrößern und unterhalb der sie schrumpfen. Diese Stromstärke I_2 ist kleiner als die zum Übergang in den Zwischenzustand erforderliche kritische Stromstärke I_c . Vff. haben diesen Effekt durch Experimente bestätigt und ihn für ein neues bistabiles Element benutzt. Es besteht aus einer supraleitenden Schicht, durch die ein Dauerstrom fließt. Ein Stromimpuls $> I_1$ in gleicher Richtung wie I_2 bringt die Schicht in den Zwischenzustand, der durch I_2 aufrechterhalten wird, bis ein entgegengerichteter Stromimpuls die Schicht wieder vollständig supraleitend macht. Dazu genügt bei Sn eine Impulsdauer von 10^{-8} s. Schwidtal.

—539 **J. R. Drabble.** *The effect of strain on the thermoelectric properties of a many-valley semiconductor.* J. Electronics (1) **5**, 362—372, 1958, Nr. 4. (Okt.) (Wembley, Engl., Gen. Elect. Co., Res. Labs.) Der Einfluß von Druck bzw. Zug auf die thermoelektrischen Eigenschaften eines Many-Valley-Halbleiters wird theoretisch behandelt. Unter der Annahme, daß Inter-Valley-Streuung bei hinreichend tiefen Temperaturen vernachlässigt werden kann, wird ein expliziter Ausdruck für die Thermokraft beim Vorhandensein von mechanischer Spannung angegeben. Im Prinzip ergibt sich eine Methode zur experimentellen Bestimmung des Tensors des Deformationspotentials. Für n-Germanium ist auf Grund der Theorie eine Thermokraftänderung von etwa $15 \mu\text{V}/\text{Grad}$ bei einer mechanischen Belastung von 10^8 — 10^9 dyn cm^{-2} zu erwarten. Birkholz.

—540 **N. H. Saunders.** *Analysis of the effects of multiply-charged impurities in semiconductors by the mass action law.* J. Electronics (1) **8**, 91—96, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Rugby, Assoc. Elect. Ind. Ltd., Res. Lab.) Vff. wendet das Massenwirkungsgesetz an bei Herleitung von Beziehungen für das Ladungsträger-Konzentrations-Gleichgewicht und die stationäre Rekombinationsrate in Halbleitern, die mehrfach geladene Fremdatome enthalten. Die Ergebnisse stimmen mit denen überein, die bei Behandlung des Problems nach der FERMI-Statistik gewonnen werden. Ortmann.

—541 **W. B. Pearson and G. A. Wolff.** *Departures from the ideal chemical and physical structure of a semiconductor considered in relation to chemical reactivity.* Disc. Faraday Soc. 1959, Nr. 28, S. 142—150. (Ottawa, Ont., Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.; Fort Monmouth, U. S. Army Signal Res. Devel. Lab., Explor. Res. Div.) In Bezugnahme auf Halbleiter und ähnliche Substanzen beschäftigt sich die Veröffentlichung mit der chemischen Bindung im Festkörper und deren Modifizierung an der Oberfläche. Vergleichende Untersuchungen zwischen den beobachteten physikalischen und chemischen Eigenschaften dieser Substanzen werden diskutiert. Es werden folgende Fehlordnungstypen herangezogen: Bindungsfehlordnung, chemische und physikalische Fehlordnung sowie die Oberflächenfehlordnung. — Viele Körper- und Oberflächeneigenschaften können in der modernen Theorie chemischer Bindung verstehen. So lassen sich Eigenschaften der Halbleiter wie Aktivierungsenergie, metallischer und ionischer Charakter usw. voraussagen. Konzeptionen, die man für metallische, ionische und VAN DER WAASSche Kristalle aufstellt, können jedoch für Halbleiter nicht erfolgreich Verwendung finden. Die Valenzbindungstheorie fordert Halbleitereigenschaften bei Nahordnungswechselwirkung im Kristallinnern. Desgleichen lassen sich Abweichungen in der Oberfläche von der Idealstruktur sowie chemische Prozesse an der Oberfläche noch annehmbar erklären. Rohländer.

—542 **V. P. Silin.** *The determination of effective carrier masses and optical constants of semiconductors.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 642—645, 1959, Nr. 5. (Nov.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 705, 1959, Nr. 5.) (Moscow, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.)

Es wird darauf hingewiesen, daß die Bestimmung der effektiven Elektronenmassen aus Zyklotronmessungen und optischen Messungen unter ungleichen Bedingungen erfolgt, da in diesem Falle die Elektronenverteilung entartet ist, was in jenem Falle nicht gegeben sein muß. Aus der FERMI-Flüssigkeitstheorie von LANDAU (Ber. **37**, 1324, 1958) wird jedoch gefolgert, daß die effektive quasi-Teilchenmasse in einer entarteten FERMI-Flüssigkeit gleich der effektiven Masse in einem nichtentarteten Teilchengas ist, wenngleich die physikalischen Bedeutungen nicht identisch sind. Harbeke.

2-543 **P. P. Otopkov** and **A. M. Evseev**. *The heat of formation and physical properties of intermetallic semiconductors*. Sh. fis. Chim. **34**, 815—818, 1960, Nr. 4. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow.) Bei intermetallischen Halbleitern ergibt sich innerhalb von Substanzgruppen mit gleicher Gitteranordnung für die Breiten der verbotenen Zone eine stetige Abhängigkeit von den Bildungswärmen der Substanzen mit einem ausgeprägten Minimum (nach den wiedergegebenen Diagrammen). Flechsig.

2-544 **A. G. Samoilovich** and **V. M. Kondratenko**. *On the theory of atomic semiconductors. I. Derivation of the Hamiltonian of an atomic semiconductor in a polar crystal model*. Ukr. phys. J. **3**, 41—52, 1958, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Die HAMILTON-Funktion eines atomaren Halbleiters wird auf der Basis eines polaren WONSSOWSKI-Modelles mit Einbeziehungen von Exzitonen abgeleitet. Durch eine Umwandlung auf einen Quasi-Momenten-Raum, mit der Quasipartikel-Operatoren anwendbar werden, wird eine Schreibweise ermöglicht, die die physikalische Bedeutung der Glieder klar erkennen läßt. Danach können sich Exzitonen unter Bildung von Paaren und Löchern oder unter Abgabe ihrer Energie an bestehende Paare und Löcher auflösen. (Zfg.) Flechsig.

2-545 **A. E. Glauberman** and **A. M. Muzychuk**. *On the theory of semi-conductor resistance in strong magnetic fields*. Ukr. phys. J. **3**, 178—184, 1958, Nr. 2. (März/Apr.) (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Für die Berechnung des elektrischen Widerstandes nicht dotierter atomarer Halbleiter im magnetischen Querfeld wird nach einem allgemeinen Plan mit einem polaren Kristallmodell die HAMILTON-Funktion in der Form mit zweiter Quantelung aufgestellt und das Anregungsspektrum ohne Berücksichtigung der Störung durch Gitterschwingungen bestimmt. Stromdichte und spezifischer Widerstand werden für hohe Magnetfelder nach der Methode der stationären Zustände ausgerechnet. (Zfg.) Flechsig.

2-546 **A. T. Tsymburskaya**. *Semiconductor magnetoresistance effect in the case of weak fields*. Ukrain. fis. Sh., Kiew **4**, 177—182, 1959, Nr. 2. (März/Apr.) (Orig. ukrain. m. engl. Zfg.) Berechnung des elektrischen Eigenwiderstandes atomarer Halbleiter im schwachen magnetischen Querfeld mittels eines polaren Kristallmodells. Die HAMILTON-Funktion wird mit BOSE-WONSSOWSKI-Operatoren in zweiter Quantelung dargestellt, wobei Grundansatz die Wechselwirkung zwischen dem System elementarer Anregungen und den thermischen Gitterschwingungen in erster Näherung enthält. Der Störungsoperator wird als Operator für diese Wechselwirkungsenergie in zweiter Näherung bestimmt. Die Stromdichte ergibt sich nach der Methode der stationären Zustände mit quadratischer Abhängigkeit der Widerstandsänderung vom Magnetfeld. (Zfg.) Flechsig.

2-547 **Takeshi Miyauchi**. *An empirical regularity of energy gap in semiconductors*. phys. Soc. Japan **12**, 308, 1957, Nr. 3. (März.) (Neyagawa, Univ. Osaka Prefect., Jr. Coll. Engng.) Die Größe der Energiebandlücke ist innerhalb der Gruppen der II-VI-Verbindungen, der III-V-Verbindungen (Zinkblendetypen), der IV-Halbleiter (Diamanttyp) und der Halbleiter des Antifluorittyps je linear von dem Verhältnis r_1/r_2 abhängig, wobei r_1 der (kleinste?) der Ref.) Abstand und r_2 die Summe der Radien der positiven (!) Ionen von zwei Nachbarn im Gitter ist. Die diese Beziehung ausdrückenden Geraden liegen um so steiler und höher, je größer der polare Gitterbindungsanteil der Gruppe ist. Die Werte für Silicium und Mg_2Si weichen allerdings von der Regel nach unten ab. Benutzt Ionenradien nach L. PAULING, The Nature of the Chemical Bond. Flechsig.

- 2-548 **Jordan J. Markham.** *Interaction of normal modes with electron traps.* Rev. mod. Phys. **31**, 956—989, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Chicago, Ill., Zenith Radio Corp., Res. Dep.) Zehler.
- 2-549 **Joseph G. Barredo.** *Physical model of semiconductor.* Naturwissenschaften **43**, 346—347, 1956, Nr. 15. (Aug.) (Chicago, Univ., Jones Labs.) Der Verlauf der Einsatzströme beim Anlegen einer Spannung an einen Halbleiter wird nach nicht mitgeteilten Messungen mit einer Abhängigkeit $1/\sqrt{t}$, t Zeit, beschrieben, so daß sich also sehr hohe Anfangsströme ergeben, was „chronosuperconductivity“ genannt wird. Das behauptete Gesetz wird aus der anziehenden Kraftwirkung eines Dipols auf eine benachbarte bewegliche Ladung, die zusammen als „trion“ eingeführt werden, hergeleitet, wobei das Gebilde nach gewisser Zeit infolge Rekombination durch „Annihilation“ verschwindet. Flechsig.
- 2-550 **D. A. Petrow.** *Halbleitermaterialien.* Wiss. Z. Hochsch. Elektrotech. Ilmenau **3**, 15—24, 1957, Nr. 1. (Moskau, Akad. Wiss. UdSSR, Inst. Metall.) Übersichtsbericht, der sich in vier Abschnitten mit der Gewinnung geeigneter Halbleitergrundstoffe befaßt. 1. Hinweis auf die erforderlichen extremen Reinheitsgrade auch für die Dotierungssubstanzen, weil in ihnen enthaltene Fremdstoffe, wie z. B. Kupfer, Nickel und Eisen, die Lebensdauer der Minoritätsträger verkürzen. Wichtig sind daher Untersuchungen des Einflusses mehrerer gleichzeitig vorhandener Beimengungen. 2. Aufzählung einiger Verfahren zur Reinstherstellung: a) durch thermische Dissoziation von Dämpfen mit Abscheidung an einem glühenden Draht (Si_3N_4 -Bildung durch Einwirken von Joddampf auf Silicium bei 700—800°C; mehrfache fraktionierte Destillation mit anschließender Abscheidung des Si bei 1100—1200°C; Bor aus BBr_3 mit 99,7% Borgehalt; SiCl_4 -Zersetzung mit Wasserstoffzusatz gibt Silicium mit 300 Ωcm , nach Nachreinigen mit 3000 Ωcm ; Silane wie SiH_4 als Ausgangsstoff wegen Explosionsgefahr nicht üblich); b) durch Reduktionswirkung mit hochgereinigten Stoffen ($\text{SiCl}_4 + \text{Zn}$, $\text{GeO}_2 + \text{Zn}$). 3. Einkristallziehen und Zonenschmelzen (Einfluß der Ziehgeschwindigkeit, Ausgleich inhomogener Zusammensetzung). 4. Prognosen hinsichtlich besonderer Eignung (AlSb bei höheren Temperaturen und zu Sonnenelementen, InP für Transistoren, InSb für Infrarotphotoelemente, Ge mit Si-Zusatz statt reinem Ge, wenn die Konstanz der Zusammensetzung beherrscht werden kann. Auch bei Se, Cu_2O , TiO_2 , B als Grundsubstanzen nach erhöhter Reinigung höhere Bewertung denkbar). Flechsig.
- 2-551 **D. de Nobel.** *Phase equilibria and semiconducting properties of cadmium telluride.* Philips Res. Rep. **14**, 361—399, 430—492, 1959, Nr. 4. (Aug.) Nr. 5. (Okt.) (Eindhoven.) Ausführliche Monographie über CdTe, die folgende Punkte behandelt: Herstellung aus den Komponenten, Zustandsdiagramm und Phasengleichgewichte, Reinigen, Dotieren, Einkristallziehen, Erzeugen nichtstöchiometrischer Zusammensetzung, Elektroden, Thermokraft, HALL-Effekt, spezifischer elektrischer Widerstand, Dielektrizitätskonstante, optische Absorption (Bandlücke 1,5 eV), Photo-EMK, Lichtemission im pn-Übergang und Lumineszenz, Photoleitfähigkeit, Brechungsindex, Trägerkonzentration und -beweglichkeit, effektive Massen ($m_n^*/m = 0,14$, $m_p^*/m = 0,41-0,22$) und theoretische Deutungen. Flechsig.
- 2-552 **H. J. Hrostowski.** *Intermetallic semiconductors.* Bell Lab. Rec. **34**, 246—250, 1956, Nr. 7. (Juli.) Allgemeinverständliche Darstellung zum Halbleiterverhalten von III-V-Verbindungen mit einer Tabelle, Schmelzpunkte, Bandlücken und Trägerbeweglichkeiten enthaltend. Flechsig.
- 2-553 **Milena Varićak.** *Oscillographic measurement of V-I diagrams of semiconductors.* Period. math.-phys. astr., Zagreb (jugosl.) (2) **11**, 69—70, 1956, Nr. 1. (Orig. engl.) Eine oszillographische Zweikoordinaten-Aufzeichnung von Spannung und Strom bei einem NTC-Widerstand wird in der Weise ausgeführt, daß die Spannung an einem zweiten durch Stromdurchgang geheizten Thermistor abgegriffen und dieser durch plötzliches Zuschalten eines Vorwiderstandes zum allmählichen Übergehen in einen schlecht leitenden Zustand veranlaßt wird. Flechsig.
- 2-554 **I. I. Gashka and Yu. K. Pozhela.** *Measurement of the electrical parameters of a semiconductor by uhf-techniques.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 1311—1313, 1960, Nr. 9.

(März.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 1431, 1959, Nr. 9.) (Vilna, State Univ., Acad. Sci., Inst. Phys. Math.) Vff. haben Meßmethoden der Mikrowellentechnik zur Bestimmung der Leitfähigkeit bzw. von Beweglichkeit, Lebensdauer und Ladungsvorzeichen der Minoritätsladungsträger entwickelt.
Harbeke.

2-555 **Herbert Mette, Wolfgang W. Gärtner and Claire Loscoe.** *Nernst and Ettinghausen effects in silicon between 300°K and 800°K.* Phys. Rev. (2) **117**, 1491-1493, 1960, Nr. 6. (15. März.) (Fort Monmouth, N. J., U. S. Army Sign. Res. Devel. Lab.) Nach entsprechenden Messungen der Vff. am Ge (Ber. **39**, Nr. 8-515, 1960) werden NERNST- und ETTINGHAUSEN-Koeffizienten an Si zwischen 300°K und 800°K gemessen. Die Ergebnisse gestatten die Berechnung der Wärmeleitfähigkeit zu 435/T Watt/Grad · cm über die BRIDGMAN-Beziehung.
Harbeke.

2-556 **E. Aerts, S. Amelinckx and J. Vennik.** *Field effect measurements in a transverse magnetic field.* J. Electronics (1) **7**, 497-504, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Gent, Belg., Lab. Kristallkde.) Eine in der x-z-Ebene angeordnete flache Probe n-Germanium von 40 Ωcm wird in der z-Richtung von einem Strom durchflossen. Ein magnetisches Feld ist in der x-Richtung orientiert, ein elektrisches Feld von 21000 Vcm⁻¹ und 22 Hz liegt in z-Richtung an der Probe und einer weiteren Elektrode, es moduliert die Feldeffekt-Beweglichkeit. Erhöhen der magnetischen Feldstärke bringt eine Erhöhung derselben, bei Umpolung eine Abnahme und Umwandlung in den anderen Leitungstyp.
Ortmann.

2-557 **N. S. Orlova and V. M. Tuchkevich.** *Dependence of the Hall constant on the magnetic field intensity: silicon.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 1491-1493, Nr. 10. (Apr.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1** 1631, 1959, Nr. 10) Es wurde die Abhängigkeit der HALL-Konstanten R_H von der magnetischen Feldstärke in n- und p-Silicium im Bereich von 3 kOe bis 18 kOe untersucht. Unterhalb von 10-11 kOe steigt R_H linear mit der Feldstärke an, oberhalb davon ist R_H unabhängig von der Feldstärke. Der Knickpunkt bei etwa 10 kOe ist zwischen 114°K und 300°K unabhängig von der Temperatur. Ein Einfluß der Leitfähigkeit der Proben auf die HALL-Konstante konnte nicht festgestellt werden.
Golling.

2-558 **Walter Strohmeier und Karlheinz Miltenberger.** *Untersuchungen über die Elektronen-Akzeptoreigenschaften der Elemente der IV. Gruppe in den Verbindungen MeR₄.* Z. phys. Chem. N. F. **17**, 274-278, 1958, Nr. 3/4. (Aug.) (Würzburg, Univ., Inst. Phys. Chem.) Aus Messungen der Molpolarisation (DK) und der Molrefraktion bei der D-Linie von Lösungen der Tetraäthylene und Tetraphenylene von Kohlenstoff, Silicium, Germanium, Zinn und Blei in Heptan, Benzol und Dioxan werden die Dipolmomente der gelösten Stoffe berechnet. Sie sind Null außer bei Bleitetraäthyl in Benzol und Dioxan. Bekannt ist wesentlich stärkere Neigung zur Dipolbildung bei den Tetrachloriden. Es wird geschlossen, daß die Elektronen-Akzeptorwirkung der Zentralatome der Verbindungen gegenüber einem Lösungsmittelmolekül um so stärker ist, je stärker der polare Charakter der Bindungen innerhalb des gelösten Stoffes ist.
Flechsig.

2-559 **Benjamin Lax.** [111] *direct transition exciton and magnetoreflexion in germanium.* Phys. Rev. Letters **4**, 511-513, 1960, Nr. 10. (15. Mai.) (Lexington, Mass., Inst. Technol. Lincoln Lab.) Nach Ultrarot- und Mikrowellenmessungen sowie theoretischen Überlegungen beträgt der energetische Abstand zwischen dem L_3 -Valenzband und dem L_1 -Leitungsband an der Grenze der ersten BRILLOUIN-Zone in [111]-Richtung etwa 2 eV. Vff. schlägt Reflexionsmessungen im Magnetfeld im Temperaturgebiet des flüssigen Heliums vor, um den Bandabstand exakt festzulegen und die effektiven Massen der Defektelektronen im L_3 -Band sowie die g-Faktoren für Elektronen und Defektelektronen zu bestimmen. Weiter wird die Existenz eines dritten (neben „direktem“ und „indirektem“ Exziton, den an den Übergängen bei $k = 0$ beteiligten Exzitonen) [111]-Exzitons mit einer Bindungsenergie von 0,048 eV vorausgesetzt. Schließlich wird noch die Ausnutzung des Übergangs für einen optisch angeregten Zyklotronresonanz-Maser vorgeschlagen.
Harbeke.

2-560 **B. Lovreček and J. O'M. Bockris.** *The potential of the semiconductor-solution interface in the absence of net current flow. Germanium.* J. phys. Chem. **63**, 1368—1373, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Philadelphia, Penn., Univ., John Harrison Lab. Chem.) Das Potential n- und p-leitender Germaniumplättchen gegen hochreine wäßrige Lösung von GeO_2 wird von $p_{\text{H}} = 0$ bis 14 gemessen (p_{H} -Wert-Einstellung mit besonders gereinigter H_2SO_4 und KOH). Änderung der Kristallorientierung von 011 zu 111 ist ohne Einfluß ($p_{\text{H}} = 2,5$ bis 12). n-Ge gibt zumeist höchstens 5 mV negativeres Potential als p-Ge (Meßgenauigkeit mit ± 10 mV angegeben), während der Potentialwert sich für $p_{\text{H}} = 0$ bis 14 von $+0,1$ V (bei äußerster Reinheit) bis $-0,9$ V ändert. Ein Einfluß von Rühren deutet auf ein gemischtes Potential hin, wobei der Grundprozeß aus thermodynamischen Abschätzungen unter Auswahl aus 23 Prozessen mit $\text{Ge} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{GeO} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ angenommen wird, und zwar mit zwei Potentialwerten, bei kleinen p_{H} für ein braunes GeO , bei größeren p_{H} für ein gelbes GeO . — Flechsig.

1-561 **Ronald E. Burgess.** *Homophase and heterophase fluctuations in semiconducting crystals.* Disc. Faraday Soc. 1959, Nr. 28, S. 151—158. (Vancouver, Can., Univ. Brit. Columb., Dep. Phys.) Vf. untersucht theoretisch die statistischen Schwankungen im Halbleiterkristall. Eine Näherung in Termen der Energieschwankungen führt zu einer einfachen Beziehung zwischen der Änderung einer Größe im thermischen Gleichgewicht und deren Temperaturabhängigkeit. Für Eigen- und Störstellenhalbleiter sowie für die ferroelektrische Polarisierung wird eine Anwendung gegeben. Eine zweite Näherung wird entwickelt, die teilweise für kooperative Prozesse, in denen die Kinetik durch Grenzen variabler Höhen kontrolliert wird, Verwendung findet. Verschiedene Typen kooperativer Prozesse, die Multiplikationsvorgänge enthalten, wie z. B. die Stoßionisation, werden erörtert. Erwähnung findet der Einfluß nichtklassischer Statistik auf Ladungsträger in entarteten Bändern oder bei der Störstellenleitfähigkeit. Die Schwankungen der Ladungsträgerdichte werden unterhalb der Poisson-Größe in ähnlicher Form reduziert, wie das Beweglichkeits-Diffusionsverhältnis unterhalb der EINSTEINschen Größe. — Rohländer.

1-562 **Thomas J. Gray and Stanley D. Savage.** *Adsorption in relation to semiconductor and associated properties of surfaces.* Disc. Faraday Soc. 1959, Nr. 28, S. 159—167. (New York, State Univ., Coll. Ceram.; Alfred, N. Y., Univ., Catalysis Res. Lab.) Die Untersuchung der Geschwindigkeit der elektrischen Leitfähigkeitsänderung dünner Oxidfilme in Abhängigkeit vom Druck der adsorbierten Gase führt zur Formulierung der Adsorptions- und Desorptionskinetik. Man erhält eine quasi-quantitative Beziehung zwischen der Menge des adsorbierten Gases, der Oberflächenbedeckung und der Zahl der entstandenen freien Ladungsträger. Die Untersuchungen wurden durchgeführt, um die Reaktionskonstanten und die Aktivierungsenergie des anfänglichen Adsorptionsschrittes und der elektronischen Umgruppierung zu erhalten. Vf. glauben, eine verbesserte Theorie der Chemisorption und Katalyse basierend auf einer komplexen Randschichttheorie aufbauen zu können. Sie führten ihre Untersuchungen an Cu_2O -Schichten durch. — Rohländer.

1-563 **G. Heiland.** *Surface conductivity of semiconductors and its variation by adsorption, transverse electric fields and irradiation.* Disc. Faraday Soc. 1959, Nr. 28, S. 168—182. (Erlangen, Univ.) Vf. untersucht die Oberflächenleitfähigkeit von Zinkoxyd und Germanium. Die Beeinflussung erfolgt durch den Feldeffekt, Sauerstoffadsorption und Licht- oder Elektronenbestrahlung. Die Randschicht einer Halbleiteroberfläche kann entweder störstellenleitend sein. Chemische Reaktionen und die Diffusion von Störstellen ermöglichen eine Randschicht zu erzeugen, deren Leitfähigkeit stark von der des Grundkristalles abweicht. Um eine Information über die Energiebindung der Elektronen an der Oberfläche zu erhalten, führt Vf. obige Untersuchungen systematisch durch. Die Ergebnisse konnten mit der Annahme geklärt werden, daß eine kontinuierliche Verteilung der Oberflächenzustände dicht unterhalb dem Leitungsband vorliegt. Bei der Untersuchung der Photodesorption muß man mit Ionenwanderung rechnen. Hier werden Messungen an ZnS und CdS angegeben. Bei hohen Oberflächendonatorendichten, 10^{13} Donatoren/ cm^2 genügen, das entspricht nur 1% einer adsorbierten Monolage, ist die Oberflächenleitfähigkeit unabhängig von der Dotierung des Grundkristalles. —

Rohländer.

2-564 **A. D. Belyaev, K. D. Glinchuk and E. G. Miselyuk.** *Investigation of recombination processes in germanium doped with some impurities. I. Germanium, pure and doped with Sb or Ga.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 624—631, 1958, Nr. 5. (Orig. rus., m. engl. Zfg.) Aus der Temperaturabhängigkeit der Lebensdauer von injizierten Trägern in reinen und mit Sb oder Ga dotiertem Germanium wird eine Rekombination an lokalisierten Niveaus mit $0,08—0,16$ eV Aktivierungsenergie ermittelt. Es wird geschlossen, daß diese Stellen während des Kristallwachstums entstandene Strukturfehler sind. (Zfg.)

Flechtsig.

2-565 **V. E. Lashkaryov, R. N. Bondarenko, V. N. Dobrovolsky, G. P. Zubrin, V. G. Litovchenko and V. I. Strikha.** *Properties of germanium with a beryllium addition.* Ukrain. fis. Sh., Kiew **4**, 372—375, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Orig. ukrain. m. engl. Zfg.) Beryllium ist bis zu 10^{19} Atomen/cm³ in Germanium löslich und als Akzeptor wirksam. Aus der Abhängigkeit der HALL-Beweglichkeit von der Konzentration wird in Analogie zum Verhalten von Zn und Ga auf doppelte Ionisation des eingebauten Be geschlossen, wobei eine Ionisierungsenergie von $0,07 \pm 0,005$ eV wirksam ist. Rekombination erfolgt bei 20°C an Niveaus, die $0,17 \pm 0,01$ eV über der oberen Valenzbandkante liegen. (Zfg.)

Flechtsig.

2-566 **V. I. Stafeyev and V. M. Tuchkevich.** *Investigation of the resistivity variation of germanium in a magnetic field.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **1**, 268—272, 1956, Nr. 2. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys., Moscow **26**, 273, 1956, Nr. 2, Febr.) Es wird nachgewiesen, daß die relative Änderung des elektrischen Widerstandes $\Delta\rho/\rho_0$ durch ein Magnetfeld (10 000 und 20 000 Gauß) bei p-leitendem Germanium im Übergangsbereich zur Eigenleitung ein Maximum (bei $100—110^\circ\text{C}$) aufweist, wie die Theorie verlangt. Im übrigen ist nach den Messungen, auch für n-leitendes Material, $\Delta\rho/\rho_0 \sim H$ mit zwei verschiedenen γ -Werten: $1,3—2,1$ für kleine und $0,7—1,3$ für große Magnetfeldstärken, wobei für höhere Temperaturen die größeren angeführten Werte gelten und der Übergang von einem γ -Wert zum anderen sich zu größeren Feldstärken verschiebt. Bei $4,2^\circ\text{K}$ ist allerdings γ mit 2,04 bzw. 1,1 wieder groß. Der überhaupt größte $\Delta\rho/\rho_0$ Wert liegt bei 63°K vor. Im Gegensatz zur Theorie ist $\Delta\rho/\rho_0 \sim \mu^2$ gemäß der Temperaturabhängigkeit nicht erfüllt, da unter 173°K $\Delta\rho/\rho_0$ konstant wird, die Beweglichkeit μ aber noch zunimmt.

Flechtsig.

2-567 **A. E. Yunovich.** *Kinetics of the interchange of electrons between the surface and the bulk of germanium.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 829—833, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 908, 1959, Nr. 6.) (Moscow, M. V. Lomonossov State Univ., Phys. Fac., Dep. Semiconduct. Phys.) Im Frequenzgebiet 10^2 Hz bis 10^6 Hz wird der Einfluß eines transversalen Wechselfeldes (Feld-Effekt) auf die Beweglichkeit untersucht. Die Frequenzabhängigkeit wird durch nur eine Relaxationszeit charakterisiert, die mit der Trägerlebensdauer identisch ist. Trotzdem können die Ergebnisse nicht durch Oberflächenfangstellen nur einer energetischen Lage erklärt werden.

Harbeke.

2-568 **A. V. Rzhanov, Yu. F. Novototskii-Vlasov and I. G. Neizvestnyi.** *The nature of surface recombination centers in germanium.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 1349—1351, 1960, Nr. 9. (März.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 1471, 1959, Nr. 9.) (Moscow Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Durch Erhitzen oder Einwirkung von Sauerstoff auf Germaniumoberflächen wird die Zahl der Rekombinationszentren erhöht, was auf eine Verschiebung des Gleichgewichts zwischen adsorbierten Sauerstoffatomen und Wassermolekülen zurückgeführt wird. Vff. versuchen durch gleichzeitige Photoleitungs- und Feld-Effekt-Messungen weitere Aufschlüsse über die Natur der Rekombinationszentren zu gewinnen. Ihre Aktivierungsenergie beträgt 0,2 eV, ihre Maximalkonzentration 10^{12} cm⁻². Es wird angenommen, daß durch den Ätzprozeß Oberflächenstrukturfehler etwa dieser Größenordnung zurückbleiben, die irreguläre Plätze für Sauerstoffatome an der Grenzfläche zwischen Germanium und Germaniumoxyd schaffen. Durch direkt benachbarte Wassermoleküle soll die Rekombinationsfähigkeit dieser Zentren neutralisiert werden.

Harbeke.

2-569 **M. I. Kornfel'd and D. N. Mirlin.** *Temperature dependence of the low-frequency fluctuations of conductivity in germanium.* Soviet Phys.-Solid State, **1**, 1709—1711, 1960

Nr. 12. (Juni.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 1866, 1959, Nr. 12.) (Leningrad, Acad. Sci., Semicond. Inst.) Bei 23 Hz wurde das Überschußrauschen, daß bei tiefen Frequenzen dominiert, im Temperaturbereich von -20°C bis 100°C gemessen. Ein Rauschmaximum liegt bei allen Proben kurz oberhalb des Minimums in den Leitfähigkeits-Temperatur-Kurven, d. h. beim Übergang zur Eigenleitung. Da überdies der Temperaturgang qualitativ wie der des Generations-Rekombinationsrauschens verläuft, scheint ein Zusammenhang mit den Schwankungen in der Erzeugung und Rekombination von Elektron-Loch-Paaren gesichert.
Harbeke.

2-570 **Susumu Okazaki and Hiroshi Oki.** *Noise in germanium* J. phys. Soc. Japan **10**, 910—912, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Okayama Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Rauschmessungen an geätzten (HF , HNO_3) n-Ge-Einkristallen (8 bis 20 Ωcm , Probe $10 \times 1 \times 0,2 \text{ mm}^3$) mit aufgedampften Kupferelektroden und OHMScher Charakteristik. Das zusätzliche Rauschen wird wiedergegeben als $\Delta J^2 = \gamma \cdot J^{\alpha} \cdot f^{\beta} \cdot \Delta f$, I Strom, f Frequenz, wobei sich für α Werte von 2,0 bis 4,9; für β von 1,1 bis 2,6 (bei I = 5 mA) mit zwei verschiedenen Ausgangsmaterialien ergeben.
Flechsig.

2-571 **Tadaichi Yabumoto.** *Electrical and optical properties of GeS.* J. phys. Soc. Japan **13**, 559—562, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Hamamatsu, Shizuoka Univ., Inst. Elect. Engng.) Das GeS wird aus gemahlenem Germaniumpulver und mehrfach gereinigtem Schwefel 6 Stunden bei 800°C und bei 1050°C im Quarzrohr zusammengeintert und überschüssiger Schwefel im NH_3 -Strom abdestilliert. Gemessen wurden: Dunkelleitfähigkeit bei 20 — 200°C (bei 20°C : an Aufdampfschichten 10^9 — $10^{14} \Omega\text{cm}$, an polykristallinem Block $10^{10} \Omega\text{cm}$; Aktivierungsenergie $0,74$ — 1 eV , bei Aufdampfschichten in $0,25$ — $0,5 \text{ eV}$ bei niedrigeren Temperaturen übergehend); optischer Absorptionskoeffizient (von $2 \cdot 10^4$ bei $\lambda = 450 \text{ nm}$ auf $2,3 \cdot 10^3$ bei 750 nm abfallend, gemessen an Aufdampfschichten von $0,2$ — $1 \mu\text{m}$ Dicke, Einsatz der Absorption etwa 200 nm langwelliger als bei GeS_2); Photoleitfähigkeit (außer einem Anstieg zum Kurzwelligen hin ein Maximum bei $\lambda = 700 \text{ nm}$ im Vakuum, bei der polykristallinen Probe in Luft reversible Verschiebung des Maximums nach 800 nm); Thermokraft (p-Typ entsprechend, etwa 1 mV/grad im Bereich 70 — 150°C).
Flechsig.

2-572 **Yoshitaka Furukawa.** *Tunneling probability in germanium p-n junctions.* J. phys. Soc. Japan **15**, 730, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Musashinoshi, Tokyo, Elect. Commun. Lab.) Die Durchtunnel-Wahrscheinlichkeit Z wurde experimentell an mehreren ESAKI-Dioden gemessen (0,5% Ga- 99,5% In-legiertes, As- oder Sb-dotiertes Ge). Trägt man $\log(I_{\max})$ über $\sqrt{1/n} + 1/p$ auf, läßt sich aus der Steigung der sich ergebenden Geraden Z entnehmen. Die Trägerdichte wurde mittels HALL-Effekt bestimmt. Die Ergebnisse bestätigen die einfache Theorie (MC AFEE Ber. **31**, 1283, 1952).
Beneking.

2-573 **Waldemar von Münch.** *Paarbildungsprozesse in Germanium beim Beschuß mit Elektronen.* Diss. Univ. Frankfurt/M., 1957, 38 S.
V. Weidemann.

2-574 **J. F. Miller, H. L. Goering and R. C. Himes.** *Preparation and properties of AlSb-GaSb solid solution alloys.* J. electrochem. Soc. **107**, 527—533, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Columbus, Ohio, Battelle Memor. Inst.) Vff. stellen Proben quasi-binärer GaSb-AlSb-Legierungen her unter Anwendung der Methode der fortschreitenden Kristallisation aus einer horizontalen Schmelze und des Zonenschmelzverfahrens mit verschiedenen Kristallisationsgeschwindigkeiten. Röntgenographische und metallographische Untersuchungen, die Messung der Härte und der optischen Durchlässigkeit sowie die chemische Analyse ergeben folgende Ergebnisse: Mit Ausnahme des Bereiches von 10—30% AlSb, welcher nicht untersucht wurde, liegen in dem System überwiegend feste Lösungen vor. Sie lassen sich bei einer linearen Kristallisationsgeschwindigkeit $\leq 0,05 \text{ Zoll/h}$ herstellen. Bei größeren Kristallisationsgeschwindigkeiten z. B. $1/4$ bis $1 1/4 \text{ Zoll/h}$ erhält man gemischte feste Phasen. — Das Zonenschmelzen gestattet die Herstellung einer einheitlichen Einschlüssenlegierung. — Es existiert eine angenähert lineare Beziehung zwischen den Gitterparametern und der Zusammensetzung der einzelnen GaSb-AlSb-Legierungen. — Ein weiterer linearer Zusammenhang zwischen den Gitterparametern und der Größe der

verbotenen Zone ist für die einphasigen GaSb-AlSb-Legierungen nachgewiesen worden. — Die Gitterkonstanten der Legierungen verlaufen zwischen 6,0963 Å für reines GaSb und 6,1361 Å für reines AlSb. Die optisch ermittelte Größe der verbotenen Zone vergrößert sich laufend von 0,68 eV für reines GaSb auf 1,74 eV für reines AlSb. — Schmelztechnische Daten werden angegeben.

Röhländer.

2-575 **C. H. L. Goodman.** *Bonding and conductivity relationships in Bi_2Te_3 and CdJ_2 structures.* J. electrochem. Soc. **107**, 564—565, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Wembley, Gen. Elect. Co. Ltd., Res. Labs.) Es wird eine mögliche Beziehung zwischen der Schichtstruktur der Bi_2Te_3 - und CdJ_2 -Typen angegeben. Für die 3-Schichten CdJ_2 -Struktur gilt: Die J-Atome mit der gleichen Koordination wie die äußeren Te-Atome in der 5-Schichten Bi_2Te_3 -Struktur bilden eine p^3 - (und s^2 , Ionenpaar)-Bindung, während die Metallatome mit der Koordination 6, wie Bi in Bi_2Te_3 , eine sp^3d^3 -Hybridbindung aufweisen. Die 16 Valenzelektronen des CdJ_2 bilden eine zweielektronen-kovalent-ionische Bindung innerhalb der dreifachen J-Cd-J Schichtstruktur. Die J-J-Zwischenschichtbindung ist vom VAN DER WAALS-Typ. — $\text{A}^{\text{IV}}\text{X}_2^{\text{VI}}$ - und $\text{A}^{\text{IV}}\text{X}_2^{\text{VI}}$ -Verbindungen mit CdJ_2 -Struktur sollen Halbleiter oder Isolatoren sein. Verneint man den Bindungslängeneffekt, so soll die größere elektronegative Differenz für $\text{A}^{\text{IV}}\text{X}_2^{\text{VI}}$ — verglichen mit den $\text{A}^{\text{IV}}\text{X}_3^{\text{VI}}$ -Verbindungen zu einer sehr kleinen verbotenen Zone für letztere führen, die wiederum mit dem selben Argument gegenüber den $\text{A}_2^{\text{IV}}\text{X}_3^{\text{VI}}$ -Verbindungen mit Bi_2Te_3 -Struktur eine größere verbotene Zone besitzen sollen. — Einige Ausnahmen dieser Vorstellungen werden besprochen.

Röhländer.

2-576 **Karel Smirous, Ladislav Stourac und Jan Bednar.** *Die halbleitende Verbindung SiTe.* Czech. J. Phys. (tschech.) **7**, 120—122, 1957, Nr. 1. (Orig. dtsh.) (Prag, Tschech. Akad. Wiss., Inst. tech. Phys.) Von den zwei bestehenden Verbindungen SiTe und SiTe₂ wurde die erste durch stöchiometrisches Zusammenschmelzen aus reinsten Komponenten im evakuierten Quarzglasrohr (4^h unter Vermengen auf 1200°C) hergestellt und untersucht. Schmelzpunkt $(898 \pm 4)^\circ\text{C}$, Dichte 3,93 g/cm³, Wärmeleitfähigkeit $1,5 \cdot 10^{-3}$ cal/grad cm · s, spez. el. Leitfähigkeit (gemäß Thermokraft-Probe p-leitend) bei 20°C $5 \cdot 10^{-3}$ ($\Omega \cdot \text{cm}$)⁻¹, von 20°C an nach höherer Temperatur überwiegt Eigenleitung. Substanz zerfällt an feuchter Luft.

Flehsig.

2-577 **Osamu Saburi.** *Piezoresistivity in semiconductive barium titanates.* J. phys. Soc. Japan **15**, 733—734, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Kyoto, Japan, Murata Manufact. Co., Ltd. Tech. Lab.) Mit Cer gedoptes, halbleitendes $(\text{BaSr})\text{TiO}_3$ zeigt eine bemerkenswerte Temperaturabhängigkeit der Widerstandsänderung in Abhängigkeit vom Druck. Für mehrere Proben werden Meßkurven des longitudinalen und transversalen Effekts gegeben. Es scheint ein Zusammenhang zwischen diesem Verhalten und dem anomalen positiven Temperaturkoeffizienten des spezifischen Widerstandes des Materials zu bestehen.

Beneking.

2-578 **Michel Rodot et Huguette Rodot.** *Structure de bandes et mécanismes de dispersion dans le tellurure et le sélénure de mercure monocristallins.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1447—1449, 1960, Nr. 8. (22. Febr.) (S. B.) (Bellevue, Seine-et-Oise, Lab. Magnét. Phys. Solide.)

2-579 **Michel Rodot.** *Calcul des effets de transport pour un temps de relaxation presque indépendant de l'énergie. Cas de l'antimoniure d'indium.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1621—1623, 1960, Nr. 9. (29. Febr.) (S. B.) (Bellevue, C. N. R. S., Lab. Magnét. Phys. Solide.)

Behnsch.

2-580 **V. S. Vavilov and K. I. Britsyn.** *On the spectral and temperature dependences of the quantum yield silicon.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 1489—1490, 1960, Nr. 10. (Apr.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 1629, 1959, Nr. 10.) (Moscow, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Nach einer früheren Arbeit der Vff. (Ber. **38**, 1985, 1959) ist die Quantenausbeute beim inneren Photoeffekt in Si zwischen 1,5 eV und 3 eV konstant. Der Anstieg oberhalb 3 eV wird Stoßionisationseffekten zugeschrieben. Vff. untersuchen diesen Effekt jetzt in Abhängigkeit von der Temperatur und konstatieren eine Verschiebung des Anstiegs zu geringeren Energien mit steigender Temperatur. Diese Ver-

schiebung kann nur teilweise durch die temperaturbedingte Verringerung des Bandabstandes erklärt werden, für die Differenz wird der erhöhte Anteil indirekter Übergänge bei höheren Temperaturen verantwortlich gemacht.

Harbeke.

2-581 S. M. Ryvkin and B. M. Konovalenko. *Dependence on the induced conductivity in cadmium sulfide on the energy of exciting electrons.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 1606 bis 1609, 1960, Nr. 11. (Mai.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 1757-1761, 1959, Nr. 11.) (Leningrad, Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) In einer früheren Untersuchung der Vff. (S. M. RYVKIN, B. M. KONOVALENKO, YU. S. SMETANNIKOVA: J. techn. Phys. USSR **24**, 961, 1954) wurde gefunden, daß die Leitfähigkeitsänderung von CdS bei Elektronenbestrahlung (2-30 keV) unabhängig von der Energie der Elektronen ist. D. E. BLEIL, D. D. SNYDER, Y. T. SIHVONEN (Ber. **39**, Nr. 3-584, 1960) schließen aus ihren Ergebnissen, daß die Leitfähigkeit von der Energie der Elektronen abhängt. In der vorliegenden Arbeit diskutieren die Vff. die Unterschiede der experimentellen Methoden und der untersuchten CdS-Kristalle und kommen zu dem Schluß, daß beide Ergebnisse qualitativ übereinstimmen. Die quantitativen Unterschiede sind durch die Untersuchungsmethode und durch die verschiedenen Diffusionslängen in den benutzten Kristallen bedingt.

Golling.

2-582 I. A. Akimov. *The effect of illumination on the contact potentials of some semiconductors.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 1046-1049, 1960, Nr. 5. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR **128**, 691, 1959, Nr. 4.) Mit einer Schwingkondensatormethode, bei der auf eine Kondensatorplatte eine Halbleiterschicht gebracht wird, wird das Kontaktpotential von TiJ, CdS, ZnO und organischen Farbstoffen gegen Platin bei monochromatischer Belichtung gemessen. Die Spektralkurven sind übereinstimmend mit solchen der Photo-EMK oder Photoleitung. Das Verfahren erlaubt weiter die Bestimmung des Vorzeichens der Ladungsträger des Photostroms.

Harbeke.

2-583 D. D. Eley, H. Inokuchi and M. R. Willis. *The semi-conductivity of organic substances. IV. Semi-quinone type molecular complexes.* Disc. Faraday Soc. **1959**, Nr. 28, S. 54-63. (Nottingham, Engl., Univ.) Die Veröffentlichung beschäftigt sich mit der Energie und Beweglichkeit von Elektronen in Ladungsträgerkomplexen zwischen halogenisierten Chinonen (Akzeptoren) und aromatischen Aminen (Donatoren) unter Verwendung elektrischer Meßmethoden. Vff. erhofften aus diesen Untersuchungen ein besseres Verständnis der Beweglichkeit und Spinresonanz der Elektronen in organischen Kristallen sowie deren katalytischer Aktivität. Es wird der Komplex zwischen aromatischen Aminen und p-Benzo-Chinonen untersucht und eine verbotene Zone von ungefähr 0,5 eV ermittelt. Komplexe mit überwiegenden Elektronendonatoren zeigen eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit, aber eine Abweichung vom OHMSchen Gesetz. Neben diesen Untersuchungen erfolgt noch ein Vergleich mit den optischen und magnetischen Eigenschaften dieser Komplexe.

Rohländer.

2-584 A. C. English and W. H. Tobin. *A nondestructive breakdown phenomenon in selenium rectifiers.* Commun. and Electronics **1960**, S. 9-14, Nr. 47. (März.) (Berkeley, Calif., Univ.; Lynn, Mass., Gen. Elect. Co.) Vff. beschreiben einen im wesentlichen reversiblen Durchschlageffekt an Selen-Gleichrichtern, den sie „stabilisierten Durchschlag“ nennen. Bei Überlastung erwärmt sich der Gleichrichter stark, stabilisiert sich aber nahe dem Selen-Schmelzpunkt. Es wird angenommen, daß diese Stabilisierung durch das Aufschmelzen kleiner Bereiche und anschließende Kondensation in der amorphen Phase, die einen wesentlich höheren spezifischen Widerstand besitzt, hervorgerufen wird.

Harbeke.

2-585 Toshio Misawa. *Turn-on transient of p-n-p-n triode.* J. Electronics (1) **7**, 523-533, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Tokyo, Sony Corp.) Der Einschaltvorgang kann in zwei Abschnitte eingeteilt werden. Während des Leitendwerdens der inneren Pn-Verbindung steigt der Strom $\approx$ exponentiell und lastunabhängig an. Anschließend entspricht das Verhalten der gesamten Anordnung einem induktivem Widerstand, und der weitere Stromanstieg ist mit durch die äußere Schaltung gegeben. Der letztere Effekt wird auf die Trägerüberschwemmung des hochohmigen Basisgebiets zurückgeführt. Für die eingehenden Zeitabschnitte werden Abschätzungen gegeben. (11 Bilder.)

Beneking.

2-586 **J. W. Allen and P. E. Gibbons.** *Breakdown and light emission in gallium phosphide diodes.* J. Electronics (1) **7**, 518—522, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.) Es werden GaP-Spitzendioden und legierte Systeme untersucht. Auf die Technologie wird kurz hingewiesen. Im Sperrgebiet findet bei einer kritischen Spannung Trägervervielfachung statt, die ähnlich wie bei Si-Dioden zu Leuchterscheinungen führt. Da die Eigenabsorption schwach ist, können damit günstig kurze Lichtimpulse erzeugt werden (einige Nanosekunden; breites Spektrum mit gelben Leuchten).

Beneking.

2-587 **F. Weitzsch.** *Zur Belastbarkeit von Transistoren bei intermittierendem Betrieb.* Valvo-Ber. **6**, 1—34, 1960, Nr. 1. (Juni.) Ausfälle von Transistoren kommen überwiegend durch thermische Überlastungen zustande. Die möglichen praktischen Fälle von Überlastungen sind jedoch vielschichtig und unübersichtlich, insbesondere beim Impuls- und Schalterbetrieb. Untersuchungen mit Hilfe von Ausfallstatistiken sind sehr schwierig. Es scheint daher sinnvoll zu sein, zunächst mit theoretischen Mitteln die für den Transistor gefährlichen Betriebszustände zusammenzustellen und zu diskutieren — mit dem Ziel, zu einem System von Sicherheitsregeln für die Schaltungstechnik zu kommen.

H. Ebert.

2-588 **E. Wolfendale.** *The junction transistor and its application.* J. Inst. elect. Engrs **4**, 583—589, 1958, Nr. 47. (Nov.) Elementare Darstellung der Wirkungsweise eines Transistors mit leicht faßlicher Erläuterung einiger Grundschaltungen für die Verstärkung von Audio- und Zwischenfrequenzen und Impulsen sowie für ein bistabiles Element (flip-flop). An Anwendungen werden erwähnt: Tonabnehmerverstärker, Hörhilfen, Kleinst- und Autoempfänger, Rechenmaschinen, Notrufsender.

Flechsig.

2-589 **Robert M. Sugarman.** *Nonsaturating transistor circuitry for nanosecond pulses.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **NS-7**, 1960, Nr. 1 (März.), S. 23—28. (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Eine Anordnung zur Messung des Impulsverhaltens von schnell schaltenden Transistoren für Steig- und Fallzeiten im Bereich von 10^{-10} bis 10^{-9} s wird beschrieben. Diese Schaltzeiten wurden von ausgesuchten Exemplaren der Transistortypen 2N 502 von PHILCO und 2N 700 von MOTOROLA in der Basisschaltung erreicht. Zur Messung der Steig- und Fallzeiten wurde ein Quecksilberschalter mit einer eigenen Steigzeit von $4 \cdot 10^{-10}$ s und ein stroboskopischer Oszillograph mit einer eigenen Steigzeit um $4 \cdot 10^{-10}$ s verwendet. Mit diesen Transistoren und schnell schaltenden Richtleitern (z. B. 1N 23B und 1N 263 mit Schaltzeiten $< 0,2$ ns) wurde eine Mehrfach-Koinzidenzschaltung aufgebaut. Sie ist gleichstromgeköpelt, hat Begrenzerstufen und Steigzeiten von 0,5 bis 0,7 ns. Ein binärer Zählkreis (bistabiler Multivibrator) wird beschrieben, der bis zu einer Frequenz von 100 MHz arbeitet, und ein Zähler, der 0,1 Volt bei einer Impulsbreite von 5 ns am Eingang benötigt.

Macek.

2-590 **M. B. Das and A. R. Boothroyd.** *On the determination of the minority carrier lifetime in the base region of transistors.* J. Electronics (1) **7**, 534—539, 1959, Nr. 6. (Dez.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Elect. Engng Dep.) Durch Messen einfacher elektrischer Größen und deren geschickter Auswertung läßt sich die Lebensdauer τ_p der Minoritäten in der Basis eines Transistors bestimmen. Man muß dazu die Gleichstromverstärkung β_0 und die Basislaufzeit kennen (aus komplexer Stromverstärkung β) ferner den inneren Basiswiderstand γ_{bb} , (z. B. aus $1/\omega \operatorname{Im}(Y_{22e})$ als Funktion vom Emittorgleichstrom) und den Ausgangsleitwert $\operatorname{Re}(Y_{2e})$ in Abhängigkeit von einem Hilfsparameter (aus Brückenmessung). Die Messungen zeigen, daß τ_p bei technischen Elementen nicht direkt mit der Emittorgrenzfrequenz bzw. β_0 zusammenhängt.

Beneking.

2-591 **Harold Reed.** *Simplitrronics: Understanding the r's in transistors. A simple explanation for the experimenter for the r parameters of transistors.* Audio Engng **40**, 1956, Nr. 8 (Aug.), S. 21, 42. Äußerst vereinfachte Darstellung der Messung der Grundkonstanten eines Transistors mit Angabe des Prinzips einer Konstantstrommessung.

Flechsig.

2-592 **I. A. Lesk.** *The diffused shot-melting technique for making germanium and silicon p-n junction devices.* J. electrochem. Soc. **107**, 534—536, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Syracuse

N. Y., Gen. Elect. Co., Semicond. Prod. Dep.) Unter der Diffusions-Kornschnmelztechnik (diffused shot-melting technique) versteht man das Schmelzen und Wiedererstarren eines Halbleiterstückes (meistens in der Form eines Schrotkornes) auf einer Platte des gleichen Materials vom gleichen Schmelzpunkt mit einer darauffolgenden Diffusion der Störstellen in der Trennfläche. Der Vorgang erfolgt so schnell, daß die Trennfläche mit der Plattenoberfläche koinzidiert. Der Störstellengehalt von Platte und Korn wird so gewählt, daß ein geeigneter pn-Übergang entsteht. Man ist in der Lage, mit diesem Verfahren verschiedene pn-Übergänge unmittelbar auf der Platte nebeneinander zu erzeugen. Die Einfachheit und Variabilität des Verfahrens macht es laborreif für zahlreiche Halbleiteranordnungen. Es ist so z. B. möglich, einen npnpn-Schalter herzustellen. Nachfolgende Behandlungen können Änderungen der Lebensdauer und Oberflächenleitfähigkeit teilweise wieder rückgängig machen. Rohländer.

2-593 **Harry G. Parke.** *A graphic solution for thermistor characteristics.* Control Engng 6, 1959, Nr. 2 (Febr.), S. 89. Zwei Nomogramme: 1. Bestimmung der Exponentenkonstanten B aus den bei zwei verschiedenen Temperaturen gemessenen Widerständen eines Thermistors, 2. Bestimmung des Widerstandswertes bei einer Temperatur aus der bekannten Konstanten B und dem gemessenen Widerstandswert bei einer anderen Temperatur. Flechsig.

2-594 **H. G. David and S. D. Hamann.** *The chemical effects of pressure. VI. The electrical conductivity of several liquids at high shock pressures.* Trans. Faraday Soc. 56, 1043—1050, 1960, Nr. 7 (Nr. 451). (Juli.) (Sydney, Univ., C. S. I. R. O. Div. Phys. Chem., High Pressure Lab.) Es wird über einige Messungen der elektrischen Leitfähigkeit von Flüssigkeiten berichtet, die durch Explosionsstoßwellen komprimiert wurden. Bei Wasser, Methanol, Essigsäure, Propionsäure und einer Mischung gleicher Volumina von Wasser und Äthanol stieg bei Stoßdrücken von etwa 100 000 atm das Leitvermögen über $10^{-2} \Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$. Äthanol, Aceton und Glycerin blieben jedoch unter den gleichen Bedingungen schlechte Leiter. Wahrscheinlich werden die hohen Leitfähigkeiten der ersten Gruppe von Flüssigkeiten durch eine Vergrößerung ihrer Selbstionisierung verursacht. Es ergab sich ferner, daß die Leitfähigkeit von Wasser durch die Reflexion einer Stoßwelle oder das Aufeinandertreffen von zwei gleichen Wellen vergrößert wird. Poltz.

2-595 **A. Küssner und E. Wicke.** *Eine Palladium-Membran als Wasserstoff-Diffusionsanode.* Z. phys. Chem. N. F. 24, 152—162, 1960, Nr. 1/2. (Apr.) (Münster, Univ., Inst. Phys. Chem.) Die katalysierende Wirkung metallartiger Hydride beim Übergang von Wasserstoff aus der Gasphase auf hydridbildende Metalle wurde zur Konstruktion einer Wasserstoff-Diffusionselektrode mit Palladium als Elektrodenmetall und UH_3 als Katalysator ausgenutzt. Eine einfache Versuchsanordnung zeigte für die anodische Auflösung von Wasserstoff zunächst eine Belastungsgrenze von 70 mA/cm^2 . Eine einfache Abschätzung gibt jedoch den vierfachen Wert. Diese Diskrepanz wird auf Übergangswiderstände an der Gasseite, auf Hemmungen auf der Phasengrenze Metall — Elektrolytlösung zurückgeführt; vor allem aber darauf, daß die Hydridkörner die Oberfläche der Pd-Membran nur stellenweise berühren. Pilot.

2-596 **Hiroaki Matsuda and Paul Delhay.** *Double layer structure and relaxation methods for fast electrode processes — the double pulse galvanostatic method.* J. phys. Chem. 64, 332—336, 1960, Nr. 3. (März.) (Baton Rouge, Lous. State Univ., Coates Chem. Lab.) Die Struktur der Doppelschicht muß für die Lösung der Grenzwertprobleme, die für Relaxationsmethoden in der elektrochemischen Kinetik gegeben sind, in Betracht gezogen werden. Es werden sonst fehlerhafte Austauschstromdichten und Überföhrungskoeffizienten erhalten. Eine Gleichung wird für die Überspannungszeit-Charakteristik bei Anwendung der Doppelimpulsmethode abgeleitet. Eine ausführliche mathematische Analyse wird gegeben. M. Froehlich.

2-597 **Hiroaki Matsuda.** *Double layer structure and electrode processes with a preceding chemical reaction.* J. phys. Chem. 64, 336—339, 1960, Nr. 3. (März.) (Baton Rouge, Louis. State Univ., Coates Chem. Lab.) Der Einfluß der Doppelschichtstruktur auf Elektroden-

prozesse mit einer vorhergehenden chemischen Reaktion, in der eine nicht reduzierbare (oxydierbare) Substanz in eine reduzierbare (oxydierbare) in Gegenwart eines großen Überschusses eines indifferenten Elektrolyten umgewandelt wird, wird analysiert. Die Größe des Doppelschichteffektes hängt unter anderen Faktoren von dem Verhältnis der Doppelschichtdicke zu der Reaktionsschichtdicke ab. Die Hauptgleichung wird für die Ableitung der Transitionszeit in der Chronopotentiometrie und des Grenzstromes in der Polarographie angewendet.

M. Froehlich.

2-598 **Hiroaki Matsuda.** *Double layer structure and relaxation methods for fast electrode processes. II. Faradaic impedance measurements.* J. phys. Chem. **64**, 339-341, 1960, Nr. 3. (März.) (Baton Rouge, Louis State Univ., Coates Chem. Lab.) Unter Berücksichtigung der Struktur der Doppelschicht für die Lösung des Grenzwertproblems werden die Elemente des Äquivalentstromes für die FARADAYsche Impedanz abgeleitet. Es wird gezeigt, daß die klassische Theorie anwendbar ist, aber daß gemessene Austauschstromdichten und Überföhrungskoeffizienten korrigiert werden müssen. Der Phasenwinkel, der auch beeinflußt wird, kann $\pi/4$ überschreiten, wenn die Reaktionsteilnehmer in der Doppelschicht fest gebunden sind. FARADAYsche Impedanzmessungen und die Doppelimpulsmethode föhren zu dem gleichen Resultat.

M. Froehlich.

2-599 **T. A. Krjukowa.** *Die polarographischen Maxima der 1. Art und die Inversion der Maxima.* Z. phys. Chem. **212**, 247-266, 1959, Nr. 5/6. (Dez.) (Moskau, UdSSR, Akad. Wiss., Inst. Elektrochem.)

Schön.

2-600 **Hansjürgen Schönert.** *Untersuchungen an Thermoketten.* Diss. T. H. Aachen, 1958, 64 S.

2-601 **Werner Stein.** *Die physikalischen Vorgänge in den Poren von Masseplatten bei der Entladung eines Bleisammlers mit großen Stromdichten.* Diss. T. H. Aachen, 1959, 71 S.

H. Ebert.

2-602 **Magdalena Froehlich.** *Über die zeitlichen Veränderungen der elektromotorischen Kraft und über die Hysteresis der Internationalen Weston-Elemente.* Diss. T. H. Braunschweig, 1959, 77 S.

V. Weidemann.

2-603 **E. J. Ambrose and J. Ryder.** *Modified cylindrical cell for the microelectrophoresis.* J. sci. Instrum. **37**, 248-250, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Chester, Engl., Beatty Res. Inst. Inst. Cancer Res.; London, Roy. Cancer Hosp.)

Behnsch.

2-604 **B. A. Tozer and J. D. Craggs.** *Cross sections for ionization of the inert gases by electron impact.* J. Electronics (1) **8**, 103-109, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Liverpool, Univ. Dep. Elect. Engng.) Ein feiner, durch ein Magnetfeld zusammengehaltener Elektronenstrahl (0 bis 100 Volt) geht durch Argon, Krypton oder Xenon (Gasdruck etwa 10^{-5} bis 10^{-4} Torr) hindurch; die erzeugten Ionen werden mittels geeigneter Auffangelektroden gemessen. Die Ionisation beginnt bei 15,15 Volt (Ar), 14,0 Volt (Kr) bzw. 12,17 Volt (Xe) (Erscheinungspotentiale); der Wirkungsquerschnitt der Ionisation steigt dann bis zu folgenden Höchstwerten an: $3,6 \cdot 10^{-16}$ cm² (Ar), $5,1 \cdot 10^{-16}$ cm² (Kr) und $7,9 \cdot 10^{-16}$ cm² (Xe), in guter Übereinstimmung mit früheren Autoren.

A. Deubner.

2-605 **K. J. Schmidt-Tiedemann.** *Die Raumladungsbremung von Elektronenlawinen.* Z. Naturf. **14a**, 989-994, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Hamburg, Philips Zentrallab.) Der Einfluß der eigenen Raumladung von Elektronenlawinen auf deren Aufbau wird als Störung in 1. Ordnung untersucht. Dabei berechnet man zunächst die Raumladungsdichte und das zugehörige Raumladungsfeld der sich in einem homogenen elektrischen Feld bewegenden ungestörten Lawine. Unter Berücksichtigung des so berechneten zusätzlichen Raumladungsfeldes kommt man zu einem Wachstumsgesetz, das sich von der einfacheren TOWNSEND-Formel unterscheidet und insbesondere bei hohen Trägerzahlen ($N \geq 10^{-6}$) zu anderen Werten föhrt. Berechnet man z. B. nach der TOWNSEND-Näherung ein Trägerzahl von $5 \cdot 10^8$, so ergibt die Berücksichtigung des Raumladungseffektes nur ein Fünftel dieses Wertes. Die theoretischen Ergebnisse stimmen gut mit dem experimentell ermittelten Trägervermehrungsgesetz überein.

Witkowski.

2-606 Karl Richter. *Die Trägervermehrung einer Lawine mit Eigenraumladung.* Z. Phys. **157**, 130—133, 1959, Nr. 1. (15. Okt.) (Hamburg, Univ., Inst. angew. Phys.) Bei Elektronen lawinen mit hohen Trägerzahlen ($n \geq 10^8$) steigt die Anzahl der Träger infolge der Raumladungsbremmung der hinter der Lawine zurückbleibenden positiven Ionen weniger an, als es dem Trägervermehrungsgesetz $n = \exp(\alpha x)$ mit konstantem Elektronenstoßionisationskoeffizienten α entspricht. An Lawinen in Ätherdampf ($p = 370$ Torr, Elektrodenabstand 0,3 cm, $E/p = 77$ Volt/Torr cm) wird ein effektives α als Funktion der Trägerzahl gemessen, das von 57 cm^{-1} bei $n = 10^6$ auf 40 cm^{-1} bei $n = 10^8$ absinkt. Bei größeren Trägerzahlen als 10^8 nimmt das effektive α wieder zu. Witkowski.

2-607 D. J. Rose. *Mobility of hydrogen and deuterium positive ions in their parent gases.* J. appl. Phys. **31**, 643—645, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs.) Die Beweglichkeiten wurden in einer gepulsten TOWNSEND-Entladung für $20 < E/p_0 < 150$ Volt/cm · Torr in sorgfältig gereinigtem Gas gemessen. Die gemessenen und auf 0°C reduzierten Werte weisen bei $E/p_0 \approx 50$ ein Maximum auf und sind niedriger als die anderer Autoren. Die möglichen Ursachen werden diskutiert und Anregungen für ihre Klärung gegeben. — Die Werte für Deuterium sind niedriger (ca. 75%) und zeigen einen ähnlichen Verlauf. O. Weber.

2-608 I. Itzkan. *Solutions of the equations of space charge flow for radial flow between concentric spherical electrodes.* J. appl. Phys. **31**, 652—655, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Great Neck, Long Island, N. Y., Sperry Gyroscope Co.) Die Berechnung des Elektronen-Flusses zwischen konzentrischen sphärischen Elektroden wird in allgemeinsten Form durchgeführt und umfaßt sowohl den raumladungsbegrenzten Fall als auch den der temperaturbegrenzten Kathode. Das Ergebnis läßt sich durch die AIRY-Funktionen und deren erste Ableitungen angeben. Es werden Anwendungsbeispiele mit verschiedenen Randbedingungen erwähnt. O. Weber.

2-609 Iovitzu Popescu. *Kinetics of ions in gases.* Rev. Phys., Bucarest **4**, 199—209, 1959, Nr. 2. (Bucharest, Univ., Electr. Disch. Lab.) Die Bewegung von Ionen in einem chemisch gleichartigen Gase wird für den Fall eines konstanten Feldes und des Feldes einer Glühkathodenentladung behandelt. Viele experimentelle Ergebnisse lassen sich quantitativ unter der einfachen Annahme erklären, daß die Wechselwirkung zwischen Ionen und ungeladenen Teilchen lediglich im Austausch eines Elektrons besteht. Bei Bewegung von Ionen in einem Fremdgas spielt der elastische Stoß die Hauptrolle. Die Berechnungen werden unter der Annahme einer anisotropen Bewegung der Ionen durchgeführt, die bei einem genügend großen Verhältnis von Feldstärke zu Druck und einer anisotropen Streuung bei den Stößen auftritt. Poltz.

2-610 Jean-Michel Dolique et Michel-Yves Bernard. *Étude d'une colonne de plasma alimentée en continu et soumise à champ magnétique: approximation du premier ordre par rapport aux vitesses de diffusion; mise en évidence d'une zone frontière.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1458—1459, 1960, Nr. 8. (22. Febr.) (S. B.) Behnisch.

2-611 Heinz Mielke. *Der zeitliche Stromanstieg bei der statischen Durchbruchspannung in Luft, Wasserstoff und Sauerstoff.* Z. angew. Phys. **11**, 409—414, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Hamburg, Univ., Inst. angew. Phys.) Es wird der Stromanstieg einer Entladung im homogenen Feld bei der Durchbruchspannung in trockener Luft, Wasserstoff und Sauerstoff bei schwacher Bestrahlung der Kathode untersucht. Für Zeiten größer als die Ionenlaufzeit $\tau_+ = d/v_+$ (d = Elektrodenabstand) steigt der Strom zunächst annähernd proportional zur Zeit. Der Anstieg di/dt wird in Abhängigkeit von der Gasverstärkung $\exp(\alpha d)$ und vom Elektrodenabstand d gemessen und zeigt in Übereinstimmung mit der Theorie Proportionalität zu $\exp(\alpha d)/d^2$. Aus den Meßergebnissen wird der Generationsabstand als Funktion der Feldstärke und der Art der Kathode berechnet; die Sekundärelektronen werden im wesentlichen durch Photoeffekt an der Kathode erzeugt. — Nach dem linearen Stromanstieg der ersten Phase wächst der Strom plötzlich sehr viel schneller. Diese Erscheinung wird mit der dann Einfluß gewinnenden Raumladung der positiven Ionen in Zusammenhang gebracht. Witkowski.

2-612 **E. Žižka.** *Formation of cathode spots and current density distribution in cathode spots of short-time high-intensity electric discharge.* Czech. J. Phys. (B) **10**, 327—333, 1960, Nr. 4. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Prag, Inst. techn. Phys., Tschech., Akad. Wiss.) Es wird die Oberflächenstruktur der Entladungsspur auf der Kathode in Abhängigkeit vom Stromanstieg (bis $4 \cdot 10^4 \text{ A} \cdot \text{sec}^{-1}$) untersucht. Durch sorgfältiges Polieren der Elektrode spielt die Oberflächenrauigkeit keine große Rolle bei der Aufspaltung des Entladungskanals und bei der Entstehung des Brennflecks. Der Durchmesser der Entladungsspuren liegt in der Größenordnung 10^{-3} bis 10^{-1} mm . Wegen der großen Wärmeableitung erstarrt das Elektrodenmaterial nach dem Erlöschen des Brennflecks, ehe die Oberflächenspannung des geschmolzenen Metalls die Oberfläche des Brennflecks glätten kann. Es ergibt sich, daß sich der Entladungsansatz auf dem geschmolzenen Metall sprunghaft bewegt und daß sich die radiale Stromdichteverteilung im Brennfleck durch Dampfaustritte periodisch ändert. Diese Schlüsse sind auch auf den Kathodenfleck auf Quecksilber anwendbar. Für Eisen, Kobalt und Nickel wird die Stromdichte gemessen. Sie liegt im Gebiet 10^4 bis $10^5 \text{ A} \cdot \text{cm}^{-2}$ und wächst mit zunehmendem Stromanstieg. Zwischen einzelnen Brennflecken hoher Stromdichte und in der Umgebung dieser Brennflecke beobachtet man bei polierter Oberfläche, daß das Ionenbombardement die Kathodenoberfläche auch bei 760 Torr anätzt, und zwar an den Kristallgrenzen.

J. Wolff.

2-613 **I. Berz, W. Nethercot and H. G. Riddlestone.** *Effects of arc stage of electrical discharge on ignition of inflammable gas.* Nature, Lond. **183**, 669—670, 1959, Nr. 4662. (7. März.) (Isleworth, Middlesex, Mining Res. Est.; Leatherhead, Surrey, Elect. Res. Assoc.) Ein induktiver Stromkreis ($I = 185 \text{ mA}$, $L = 95 \text{ mH}$) wird unterbrochen, wobei die Unterbrechungsstelle in einem Luft-Methan-Gemisch (8,3% Methan) untergebracht ist. Strom- und Spannungsverlauf an der Unterbrecherstelle werden oszillographisch registriert, während sich die Kontaktflächen voneinander entfernen. Man erhält ein Ansteigen der Spannung auf 400 Volt in 0,3 μsec und dann einen raschen Zusammenbruch der Spannung; dieser Vorgang wiederholt sich einige hundertmal. — Im Anschluß an die Messungen wird der Energie-Umsatz diskutiert, der zur Entzündung des Luft-Methan-Gemisches führt.

Köhrmann.

2-614 **G. I. Sastenker und G. S. Solnzew.** *Einige Resultate über den Aufbau der Hochfrequenz-Niederdruckentladung.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **2**, 309—316, 1960, Nr. 4. (Übers. aus: Iswest Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 934—940, 1959.) (Moskau, Staatl. Univ.) Es wird ein Verfahren beschrieben, das es gestattet, nicht nur die Zündspannung einer Entladung zu messen, sondern auch die Zeit, die sie zu ihrem Aufbau benötigt. Dazu wird die Entladungsstrecke auf die Kathode eines Sekundärelektronenvervielfachers abgebildet, so daß die Leuchterscheinung der zündenden Entladung zeitlich auf einem Oszillographen verfolgt werden kann. Bei einer angelegten Spannung, die 5 bis 60% der Zündspannung liegt, beträgt die Formierungszeit in der vorliegenden experimentellen Anordnung 300 bis 10 μs , nimmt also mit zunehmender Überspannung stark ab. Vom Druck zeigt die Formierungszeit eine ähnliche Abhängigkeit wie die Zündspannung. Theoretische Überlegungen über den Aufbaumechanismus der Entladung führen zu Werten für die Formierungszeit, die in befriedigender Übereinstimmung mit den Meßergebnissen stehen.

Roth.

2-615 **Wilfried Köhrmann.** *Die zeitliche Entwicklung der Townsend-Entladung unter dem Einfluß der Raumladung.* Z. angew. Phys. **11**, 414—418, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Hamburg, Univ., Inst. angew. Phys.) Ausgehend von den TOWNSENDSchen Differentialgleichungen werden die Dichten von Elektronen und Ionen als Funktion von Ort und Zeit berechnet. Sodann wird das im wesentlichen nur von den langsam beweglichen Ionen verursachte Raumladungsfeld bestimmt und die dadurch modifizierte Gasverstärkung ermittelt, die, wie sich ergibt, im wesentlichen nur von der Gesamtzahl der Ionen und nicht von der speziellen Verteilung abhängt. Eine einfache Beziehung zwischen Gasverstärkung und Stromstärke wird hergeleitet und schließlich eine Differentialgleichung für den Strom unter Berücksichtigung der Raumladung, deren Lösung gut mit dem experimentell ermittelten Stromverlauf übereinstimmt.

Witkowski.

2-616 **G. F. Weston.** *Glow-discharge characteristics of helium-argon mixtures.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 305—306, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Salfords, Surrey, Mullard Res. Labs.) Behnisch.

2-617 **W. Verweij.** *Probe measurements in the positive column of low-pressure mercury argon discharges.* Physica **25**, 980—987, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Eindhoven, Nederl., N. V. Philips Gloeilampenfabr., Phys. Lab.) Die Entladung wird in einem zylindrischen Entladungsgefäß betrieben, das mit 3 LANGMUIR-Sonden ausgestattet ist. Aus der Charakteristik einer Einzelsonde ergeben sich die Elektronen-Temperatur und die Elektronen-Konzentration; die Potential-Differenz zwischen 2 Sonden führt auf die axiale Feldstärke E . Diese 3 Größen werden als Funktion der Stromdichte (10 bis 80 mA/cm²), des Argon-Partialdruckes (0,01 bis 20 Torr) und des Quecksilber-Partialdruckes ($0,50 \cdot 10^{-3}$ bis $90 \cdot 10^{-3}$ Torr) bestimmt. Außerdem wird die Elektronen-Beweglichkeit angegeben. Köhrmann.

2-618 **Kenji Mitani and Hiroshi Kubo.** *Breakdown of argon at low pressure in a longitudinal magnetic field.* J. phys. Soc. Japan **15**, 678—684, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Kyoto, Univ., Yoshida Coll.) Magnetfeld und elektrisches Feld haben gleiche Richtung. Die Durchbruchwahrscheinlichkeit wächst mit zunehmender magnetischer Feldstärke (maximal 1500 Gauß). Theoretische Überlegungen stimmen mit den experimentellen Ergebnissen gut überein. Für die Driftgeschwindigkeit der Resonanzstrahlung ergibt sich etwa $9,5 \cdot 10^5$ cm · sec⁻¹. Sie liegt damit zwischen den Driftgeschwindigkeiten für Elektronen und Ionen. J. Wolff.

2-619 **Susumu Takeda and Arwin A. Dougal.** *Microwave study of afterglow discharge in water vapor.* J. appl. Phys. **31**, 412—416, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Elect. Engng.) Es wird der Zerfall eines Plasmas in einem mit Wasserdampf ($p = 0,5$ bis 7 Torr) gefüllten Entladungsgefäß untersucht. Das Plasma wird durch einen Stromstoß (5 bis 20 Amp) von einigen μ sec Dauer erzeugt. Als Untersuchungsmethode dient die Phasenverschiebung und die Amplitudendämpfung eines schwachen Mikrowellen-Signals, aus denen die Konzentration n und die Stoßfrequenz ν der Elektronen hergeleitet werden. Es wird gezeigt, daß die zeitliche Abnahme von n durch Rekombination verursacht wird, während der Mechanismus der Elektronen-Anlagerung zu vernachlässigen ist. Dabei hängt α (Rekombin.-Koeffizient) ab von den Erzeugungs-Bedingungen des Plasmas (Stromstärke und Stromdauer), was auf unterschiedliche Elektronen-temperatur und Ionensorten zurückgeführt wird. Zusätzliche Experimente (Aufheizung des Plasmas durch ein starkes Mikrowellen-Signal) bestätigen diesen Zusammenhang. Köhrmann.

2-620 **Erich S. Weibel.** *Oscillations of a nonuniform plasma.* Phys. Fluids **3**, 399—407, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Los Angeles, Calif., Space Technol. Labs, Inc.) Es wird ein Plasma untersucht, das durch ein Hochfrequenzfeld eingeschlossen ist, dessen Potential durch $\psi = \frac{1}{2} \cdot m\omega_0^2 x^2$ approximiert wird. Aus der BOLTZMANN-Transportgleichung ohne Stoßterm werden longitudinale Plasmaschwingungen in x -Richtung abgeleitet. Diese Gleichung wird linearisiert um eine Gleichgewichts-Geschwindigkeitsverteilung $f_0 = \exp [-(\psi + \frac{1}{2} \cdot mv^2)/kT]$ herum. Durch Entwicklung der elektrischen Feldstärke nach HERMITESchen Polynomen führt man die erhaltene Integro-Differentialgleichung exakt auf ein unendliches lineares Gleichungssystem für die Koeffizienten zurück. Die Resonanzfrequenzen sind die Eigenwerte dieses Systems. Das erhaltene Frequenzspektrum ist völlig verschieden von dem des STURM-LIOUVILLE-Problems. Es enthält die ganzzahligen Vielfachen von ω_0 als Häufungspunkte. Für $e^2 n / m\omega_0^2 \rightarrow 0$ laufen die Resonanzfrequenzen in die Häufungspunkte, so daß dann jede der Frequenzen $\mu\omega_0$ ($\mu =$ ganze Zahl) unendlich entartet ist. Da die Frequenzen reell sind, sind die Schwingungen ungedämpft. Die Resonanzfrequenzen werden näherungsweise bestimmt als Funktionen von $e^2 n / m\omega_0^2$ als die Wurzeln der Haupt-Unterdeterminanten der endlichen Ordnung N . Dies Verfahren konvergiert gut mit wachsendem N . Witkowski.

2-621 **H. W. Wyld jr.** *Radiation by plasma oscillations in a bounded plasma in a magnetic field.* Phys. Fluids **3**, 408—415, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Los Angeles, Calif., Space

Technol. Labs, Inc.) Die Strahlung von Plasmaschwingungen mit thermischer Verteilung in einem endlich ausgedehnten Plasma in einem magnetischen Feld wird berechnet unter der Annahme $(\omega_c/\omega_p)^{1/2} \ll 1$ (ω_c und ω_p sind die Zyklotron- bzw. Plasmafrequenzen). Die Rechnung führt auf zwei Wegen zum gleichen Ergebnis: 1. Es wird eine „FRESNEL Formel“ abgeleitet für das Verhältnis der Intensität der durch die Plasmagrenze hindurchgelassenen zur Intensität der einfallenden elektromagnetischen Welle. 2. Die im unendlichen abklingenden Eigenfunktionen werden für ein begrenztes Plasma berechnet. Die Ergebnisse werden verglichen mit der Synchrotron-Strahlung eines Plasma in einem Magnetfeld. Man findet, daß bei einer thermischen Verteilung der Plasmawechselwirkungen die von Plasma-Schwingungen herrührende Strahlung klein ist gegenüber der Synchrotronstrahlung. Witkowski.

2-622 H. Maecker. Über die Charakteristiken zylindrischer Bögen. Z. Phys. **157**, 1—29, 1959, Nr. 1. (15. Okt.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw. AG., Forschungslab.) Die ELENBAAS-HELLERsche Differentialgleichung wird für zylindrische Bögen mit vernachlässigbarer Strahlung dadurch in analytischer Form lösbar, daß die elektrische Leitfähigkeit σ in Abhängigkeit von der Wärmeleitfunktion S durch zwei Geradenstücke approximiert wird ($dS = \kappa dT$, κ = Wärmeleitfähigkeit). Für die geeignete Festlegung der Geraden werden zwei Verfahren angegeben. Die Näherungslösungen werden am Beispiel eines einatomigen Gases und eines Molekül-gases mit genauen numerischen Rechnungen verglichen und zeigen gute Übereinstimmung. — Als Anwendungen werden behandelt die Abhängigkeit der Achsentemperatur von der Leistung, der Wärmeleitfähigkeit und der äußeren Kühlung, ferner der Zusammenhang zwischen Feldstärke und Rohrdurchmesser. Witkowski.

2-623 N. S. Aronson und W. W. Meshujewa. Untersuchung eines Bogens in einer Gaskammer mit eingeblasener Luft. J. tech. Phys., Moskau, **30**, 555—560, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Orig. russ.) (Moskau, Energetisches Inst. „G. M. Krshishanowski“ der AdW der UdSSR.) Vff. haben Bogenentladungen in Luftschaltern untersucht, wobei in die sich gegenüberstehenden Kammern, die die Elektroden aufnehmen, Luft eingeblasen wird; dadurch ist die Bogensäule praktisch frei von Metaldampf. Der Bogen wurde mit Stromstößen von 1740 A erzeugt, wobei der Druck in den Kammern 11 Atm betrug; dabei erfolgte eine photographische Bestimmung der Helligkeit des Bogens mit 3000 Aufnahmen pro sec bei einer Belichtungszeit von 70 μ sec. Gemessen wurden außerdem die Feldstärke im Bogen, der Bogen-durchmesser und die spez. Leitfähigkeit in Abhängigkeit vom Elektrodenabstand und Durchmesser der Kammeröffnungen. Eine Vergrößerung des Elektrodenabstandes unter Konstanthaltung der übrigen Werte führt zu einer Verkleinerung des Längsgradienten im Bogen und zu einer Vergrößerung des Bogen-durchmessers. Aus dem Vergleich der Helligkeit verschiedener Bogenabschnitte wird gefolgert, daß in der Bogensäule in Richtung der Luftströmung eine Temperaturerhöhung erfolgt. Schirrwitz.

2-624 F. Ochme. Die Dielektrizitätskonstante als analytische Kennzahl. Angew. Chem. (A) **71**, 401—404, 1959, Nr. 12. (21. Juni.) (Weilheim/Obb., Inst. Entw. chem.-phys. Analysemethoden.) Vf. zeigt, daß die Messung der Dielektrizitätskonstante für viele chemische Arbeiten ein nützliches Hilfsmittel sein kann. Für verschiedene Konsistenzen der zu untersuchenden Stoffe (fest, pulverisiert, pastös, flüssig) werden jeweils geeignete Meßvorrichtungen angegeben. Die Zusammenhänge des chemischen Aufbaus und der Bindungskräfte mit dem Dipolmoment werden unter Hinweis auf die DEBYE'sche Theorie kurz erläutert. Als Beispiele für Anwendungsfälle, in denen die Messung der DK für den Chemiker zu empfehlen ist, nennt Vf. die Verfolgung von Reaktionsabläufen, Analyse von Stoffgemischen, Verdunstungsanalyse und Bestimmung von Verteilungskoeffizienten; zu allen diesen Methoden werden erläuternde Hinweise gegeben. Hoyer.

2-625 Wilfried Jäckle. Messung der komplexen Dielektrizitätskonstante von Seignettesalz bei der Frequenz 10 GHz in Abhängigkeit von der Temperatur und einer elektrischen Vorspannung. Z. angew. Phys. **12**, 148—155, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Die Dielektrizitätskonstante (DK, ϵ) in der kristallographischen a-Richtung ϵ_a des Seignette-Salzes zeigt (im Gegensatz zu ϵ_b und ϵ_c) ferroelektrisches

Verhalten. Vf. untersucht mittels einer Hohlleiter-Brückenordnung, die in einem Arm in den Hohlleiter eingesetzte scheibenförmige Kristallprobe, in dem anderen ein erreichtes Dämpfungsglied und Phasendrehglied trägt, die komplexe DK des Kristalls ϵ_a bei einer Festfrequenz von ca. 10 GHz nach der Durchstrahlungsmethode. Die Probenalterung ist ausführlich beschrieben. Die DK wird in Abhängigkeit von der Temperatur in der Nähe des oberen CURIE-Punkts) und einer parallel zur HF-Feldstärke angelegten Gleichfeldstärke von 0 bis 5 kV/cm gemessen. ϵ_a ergibt sich als von diesen Größen deutlich abhängig — insbesondere wird die Dämpfungskonstante durch das elektrische Gleichfeld verringert —, während ϵ_b und ϵ_c (nach der Reflexionsmethode vermessen) keine solche Abhängigkeit aufweisen. Die Meßergebnisse werden nach dem COLE-COLE-Schema diskutiert; auf Abweichungen von den Ergebnissen anderer Autoren wird hingewiesen. Die Temperaturabhängigkeit von ϵ_a läßt sich nicht durch einfaches DEBYE-Verhalten, sondern nur durch eine Relaxationszeitverteilung mit temperaturabhängigem Maximum und temperaturabhängiger Breite erklären. — Auf Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Seignette-Salz als Mikrowellenmodulator wird aufmerksam gemacht.

H. D. Rudolph.

—626 G. P. Srivastava and Y. P. Varshni. *Temperature and concentration of the dielectric constant of mixtures of organic liquids and water*. Z. phys. Chem. **213**, 30—36, 1960, Nr. 1/2. (Jan.) (Gorakhpur, India, Univ., Dep. Phys.; Allahabad, India, Univ., Dep. Phys.) Die Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstante E von der Temperatur T (293 bis 53°K) und der Konzentration c kann bei Mischungen von Wasser mit Methyl-, Äthyl-, -Propyl-, iso-Propyl und tertiärem Butylalkohol, Aceton und Äthylenglykol durch folgende Formel ausgedrückt werden: $E = (1 + m/T) + (p + q/T^{1/2})c + (u + v/T^{1/2})c^2$ wobei v und u auch Null sein können. Für die höheren Alkohole sind die Konstanten m, p, q, u und v ähnlich. Die Konstanten sind sämtlich tabelliert. M. Wiedemann.

—627 F. Keffer and T. Oguchi. *Theory of superexchange*. Phys. Rev. (2) **115**, 1428—1434, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Pittsburgh, Penn., Univ.) Die DIRAC-VAN VLECK-SERBER Spinoperatoren-Entwicklung, zuerst von ANDERSON auf das Überaustausch-Problem von KRAMERS angewandt, wird erweitert, vereinfacht und systematisiert, um alle Überappungsbeiträge zu behandeln, die aus einer Anzahl von Wechselwirkungsfigurationen entstehen.

Zehler.

—628 W. P. Baker and F. B. Waddington. *Dielectric measurements on thin films by means of electrodes coated with irradiated silicone rubber*. J. sci. Instrum. **36**, 309—312, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Manchester, Metropolitan-Vickers Elect. Co. Ltd.) Bisherige Schwierigkeiten bei der Messung von Dielektrizitätskonstante und Verlustfaktor an Isolierfilmen wurden durch Verwendung gummiüberzogener Elektroden ausgeschaltet. Die Messung erfolgt mit und ohne Probe zwischen den Elektroden bei jeweils gleichem Preßdruck. Als verlustarmes, mechanisch und chemisch haltbares Material für die Überzüge wird Silikongummi ohne Füllstoff, strahlungsgetrocknet (irradiation cured), empfohlen.

Amrhein.

—629 H. E. Taylor. *An investigation of the dielectric relaxation exhibited by glass. I. Soda-silica and soda-lime-silica glasses*. J. Soc. Glass Tech. **43**, 124T—145T, 1959, Nr. 211. (Apr.) (Halifax, Parkinson a. Spencer Ltd.) Untersuchung der dielektrischen Relaxation von Alkaligläsern in Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung. Bei 11 Gläsern wurde der Na-Gehalt zwischen 12 und 28 Mol-% variiert, Ca von 5 bis 0 Mol-% als Ersatz für Na bzw. Si zugegeben. Aus den Meßwerten (zwischen 100 und 5000 Hz, 20°—400°C) wurden die Gesamthöhe der Dispersion $(\epsilon_a - \epsilon_\infty)T$ und die Aktivierungsenergie ΔH berechnet (T = Temperatur; ϵ_a = statische, ϵ_∞ = Höchstfrequenz-Dielektrizitätskonstante). Die Dispersion nimmt zu mit dem Na-Gehalt, doch stärker, wenn man Na durch Ca ersetzt. ΔH steigt für Natriumsilikatgläser zunächst mit dem Na-Gehalt, nimmt ab 20 Mol% dann stark ab. ΔH nimmt zu bei Ersatz des Na durch Ca. Die Aktivierungsenergien aus den Gleichstrommessungen liegen im allgemeinen etwas niedriger, laufen aber parallel zu ΔH . Modellmäßige Deutung der Bewegung der Alkaliionen in Potentialmulden verschiedener Höhe im Glasnetzwerk. Unter der Annahme, daß die charakteristische Verteilung der Relaxations-

zeiten temperaturunabhängig ist, wurde auf einer reduzierten Skala $\epsilon''/(\epsilon_0 - \epsilon_\infty)$ gegen $\log(f/f_{\max})$ aufgetragen (ϵ'' = Imaginärteil der Dielektrizitätskonstanten, f = Frequenz). Dann liegen die Punkte für alle Gläser auf einer Kurve. Daraus wird auf eine für alle betrachteten Gläser einheitliche, das Glasnetzwerk charakterisierende Verteilung der Relaxationszeiten geschlossen.

Amrhein.

2-630 **H. E. Taylor.** *An investigation of the dielectric relaxation exhibited by glass. I. Theory and methods of measurement.* Berichtigung. J. Soc. Glass Tech. **43**, 146 T, 1959, Nr. 211. (Apr.) Ber. **38**, 1361, 1959.

Amrhein.

2-631 **L. A. Aleksandrow, N. P. Bogorodizki, K. E. Lisker und I. D. Fridberg.** *Über die Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten von Ionen-Dielektrika in großem Temperaturintervall.* J. tech. Phys., Moskau **30**, 699—704, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Orig. russ.) Die Arbeit bringt die Ergebnisse der Messungen des Temperaturkoeffizienten der Dielektrizitätskonstanten ($TK\epsilon$) verschiedener Minerale und Keramiken zwischen -150° und $+150^\circ\text{C}$, für einige Stoffe bis zu Temperaturen von $\approx -260^\circ\text{C}$. Im untersuchten Temperaturbereich steigt bei den meisten Stoffen $TK\epsilon$ mit zunehmender Temperatur (z. T. auf den 2,5- bis 3fachen Wert). Nur in einigen Fällen zeigt die Kurve $TK\epsilon = f(t^\circ)$ ein deutliches Minimum. Folgende Stoffe wurden untersucht: Celsian, Chrysoberyll, Magnesiumorthotitanat, Zirkorthotitanat, Calciummetatitanat, Nickelmetatitanat, Zirkonate von Calcium, Strontium und Barium, Stannate von Calcium und Barium, Zirkontitanat, Bariumtetratitanat, Niobtetrakis-zirkonat und andere Oxyde der genannten Elemente in verschiedenen Mischungsverhältnissen. Die Proben wurden aus Aufschlämmungen pulverförmiger Ausgangssubstanzen gepreßt und bei Temperaturen von 1200 bis 1600°C gesintert.

Hart.

2-632 **A. Khizhnjak.** *Artificial anisotropic dielectrics formed by two-dimension lattice of infinite strips and rods.* Sh. tech. Fis. **29**, 604—614, 1959, Nr. 5. (Mai.)

2-633 **M. S. Lur'e.** *Thin ferroelectric films of $\text{Pb}(\text{Ti} \cdot \text{Zr} \cdot \text{Sn})\text{O}_3$.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 1082—1083, 1960, Nr. 5. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR **128**, 73, 1959, Nr. 1.)

V. Weidemann.

2-634 **R. M. Glaister.** *Measurement of coupling coefficient and Q of low-Q piezoelectric ceramics.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 387—388, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Sunbury-on-Thames Middl., G. V. Planer Ltd.) Die Methode der Bestimmung des Gütefaktors Q von piezoelektrischen Schwingern aus der Serien- und Parallelresonanz versagt bei $Q < 100$, wie z. B. bei piezoelektrischen Keramiken für Transduktoren. Es wird gezeigt, daß Q sehr genau aus den zu der maximalen und der minimalen resultierenden Kapazität des Schwingers gehörenden Frequenzwerten ermittelt werden kann.

G. Becker.

2-635 **J. A. Greenwood and J. Harris.** *Electrical conduction in solids. III. The contact of iron surface.* Proc. roy. Soc. (A) **257**, 83—97, 1960, Nr. 1288. (23. Aug.) (Cambridge Tube Investm. Res. Labs.; Cavendish Lab., Phys. Chem. Solids.) Der Kontaktwiderstand zwischen Eisenstücken wurde experimentell untersucht (durch Stromimpulse verschiedener Länge und Stärke). Es ergibt sich, daß von einem kritischen Stromwert an der Widerstand infolge einer Vergrößerung der effektiven Kontaktfläche bleibend herabgesetzt wird. Bei sauberen Kontakten ist das Produkt aus dem Endwiderstand R und dem Strom I konstant. Bei Kontakten mit Oxydschicht wächst $R_0 \cdot I$ mit der Schicht. Die Versuche lassen sich aus der berechneten Temperaturentwicklung im Kontaktbereich verstehen.

Zückler.

2-636 **I. D. Kirvalidze and V. F. Zhukov.** *The possibility of creating ohmic contact with silicon by rubbing the metal onto the semiconductor using dry friction.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 1446—1449, 1960, Nr. 10. (Apr.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 158, 1959, Nr. 10.) Es werden Versuche beschrieben, durch trockene Reibung zwischen Metall und Halbleiter auf der Halbleiteroberfläche OHMSche Kontakte aufzubringen. Bei friedigender Erfolg bei Aluminium und Nickel auf Silicium.

Harbeke.

2-637 **William D. Brennan.** *Experiment in thermoelectricity.* Amer. J. Phys. **27**, 427, 1959, Nr. 6. (Sept.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Armour Res. Found.) Bei der Diskussion thermoelektrischer Kühlprozesse wird häufig aus Symmetriegründen angenommen, daß die Hälfte der JOULEschen Wärme die Temperatur der kalten Lötstelle bestimmt. Theoretische Berechnungen des Vf. ergeben jedoch, daß dies nur näherungsweise gelten kann. Insbesondere ergibt sich, daß für $J < Q_0 T_0 / \rho L$ nahezu die gesamte JOULEsche Wärme zur kalten Lötstelle fließt (J Stromdichte, ρ spez. Widerstand, L Länge des Leiters, T_0 Temperatur der Lötstelle, Q_0 thermoelektrische Kraft für $T = T_0$).

Harbeck.

2-638 **F. J. Blatt and R. H. Kropschot.** *Thermoelectric power of dilute copper alloys.* Phys. Rev. (2) **118**, 480—489, 1960, Nr. 2. (15. Apr.) (East Lansing, Mich., Univ., Phys. Dep.) Die Thermokraft von binären Kupferlegierungen mit 1 At.-% Zn, Ge, Cd, In, Sn bzw. Sb gegen reines Kupfer wird zwischen 8° K und 320° K gemessen. Die Messung der absoluten Thermokraft von reinem Kupfer (gegen reines Blei gemessen) zeigt zunächst einen Vorzeichenwechsel bei 40° K und ein Minimum von $-1,8 \mu\text{V}/\text{Grad}$ bei 10° K. Vf. glauben auf Grund von Restwiderstandsmessungen, daß es sich dabei nicht um einen Verunreinigungseinfluß handelt. Die Ergebnisse an Legierungen werden mit der Theorie von FRIEDEL (Ber. **32**, 1389, 1953) verglichen und lassen sich oberhalb 40° K nur mit einem erheblichen Einfluß des „phonon drag“ auf die Thermokraft des reinen Materials erklären. Der Einfluß der verschiedenen Legierungspartner auf diesen „phonon drag“ wird im Zusammenhang mit ihrem Atomgewicht diskutiert. Unterhalb 40° K können die Ergebnisse nicht befriedigend interpretiert werden.

Harbeck.

2-639 **J. M. Ziman.** *The thermoelectric power of the alkali metals at low temperatures.* Phil. Mag. (8) **4**, 371—379, 1959, Nr. 39. (März.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Die Thermokraft der Metalle bei tiefen Temperaturen wird theoretisch diskutiert unter Berücksichtigung des Phonon-Drag-Effektes und der Elektron-Phonon-Umklappprozesse. Dabei wird eine Verzerrung der sphärischen FERMI-Fläche angenommen. Im Rahmen der Theorie ist ein Vorzeichenwechsel der Thermokraft bei tiefen Temperaturen möglich. Die Ergebnisse werden mit experimentellen Daten der Alkalimetalle verglichen.

Birkholz.

2-640 **D. K. C. MacDonald, W. B. Pearson and I. M. Templeton.** *Measurements of thermoelectricity below 1° K. III.* Phil. Mag. (8) **4**, 380—383, 1959, Nr. 39. (März.) (Ottawa, Nat. Res. Coun., Div. Pure Phys.) Die absolute Thermokraft wurde an Ni, Pd, Fe, Pt, Co, Rb und Cs zwischen etwa 0,1° K und 1,5° K gemessen. Bei Nickel, Palladium, Eisen und Rubidium wurde eine starke Abhängigkeit der Thermokraft vom Restwiderstandsverhältnis festgestellt, derart, daß die verunreinigten Metalle positive Thermokraft besitzen, während die reinen Substanzen negative Thermokraft zeigen. Für Ni und verunreinigtes Rb ist die Thermokraft proportional T , für reines Rb dagegen proportional T^2 .

Birkholz.

2-641 **T. C. Harman, J. H. Cahn and M. J. Logan.** *Measurement of thermal conductivity by utilization of the Peltier effect.* J. appl. Phys. **30**, 1351—1359, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Columbus, Ohio, Battelle Memor. Inst.) Mit Hilfe des PELTIER-Effektes wird ein Temperaturgradient an dem Probestoff erzeugt. Aus den Messungen wird der spezifische Widerstand, die Wärmeleitfähigkeit und die thermoelektrische Kraft bestimmt. In die Formelausdrücke für die thermoelektrischen Größen geht das Verhältnis zweier Spannungen ein. Es wird darauf hingewiesen, daß bei kleinen Werten der Wärmeleitfähigkeit das Verfahren bis 1000° K anwendbar ist.

Bönke.

2-642 **J. T. Miller.** *Thermocouple materials for the measurement of temperatures above 1600° C.* Instrum. [Practice, Lond. **14**, 510—513, 1960, Nr. 5. (Mai.) Es werden eine Anzahl Thermolemente für Temperaturen über 1600°C beschrieben, wobei sowohl Thermolemente aus Metallen als auch aus Nichtmetallen berücksichtigt werden.

Blanke.

2-643 **C. El Baz, F. Savornin et J. Savornin.** *Étude du pouvoir thermoélectrique de mélanges de poudres.* J. Phys. Radium **19**, 92S—93S, 1958, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Alger, Fac. Sci., Lab. Phys. M. P. C.) Es wurden Thermokraftmessungen an Pulvermischungen durch-

geführt, die mit einem solchen Druck gepreßt waren, daß sich noch kein fester Körper gebildet hatte. Untersucht wurden die Systeme (NiO, Ni) und (Si, Sb). Außerdem wurde der elektrische Widerstand der gepreßten Pulvermischungen bestimmt. Die Ergebnisse werden mit Hilfe eines Modells gedeutet, bei dem Annahmen über die Anordnung der Körper gemacht werden. Birkholz.

2-644 A. F. Ioffe. *Values of the effective mass and the mobility for thermoelements*. Soviet Phys.-Solid State **1**, 1487-1488, 1960, Nr. 10. (Apr.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 1627, 1959, Nr. 10.) (Leningrad, Acad. Sci., Inst. Semiconduct.) Eine maximale Charakteristik eines Thermoelementes hängt stark von der effektiven Elektronenmasse ab. Es wird für Halbleiterthermoelemente mit nichtentartetem Elektronengas mit Hilfe der PISARENKO-Formel eine Beziehung abgeleitet, mit der die notwendigen effektiven Massen und Beweglichkeiten der Elektronen, die zur Erzielung optimaler Bedingungen notwendig sind, berechnet werden können. Blanke.

2-645 H. J. Goldsmid. *Principles of thermoelectric devices*. Brit. J. appl. Phys. **11**, 209 bis 217, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Wembley, Engl., Gen. Elect. Co. Ltd., Res. Labs.) Behnisch.

2-646 I. I. Abkevich. *Relaxation-time spectrum of slow traps on the surface of germanium and silicon*. Soviet Phys.-Doklady **4**, 899-902, 1960, Nr. 4. (Febr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **127**, 1199, 1959, Nr. 6.) (Leningrad, A. I. Gertsen State Pedagog. Inst.) Es wird nach KOSMAN und ABKEVICH (Soviet Phys. Solid State **1**, 341, 1959) die zeitliche Veränderung des Kontaktpotentials nach einer Belichtung zum Studium der langsamen, d. h. mit Relaxationszeiten der Größenordnung 10^{-3} sec behafteten, Oberflächenangestellen herangezogen. Meßergebnis und Theorie sind konsistent für den Fall einer Verteilung der Relaxationszeiten in der Form τ^m , wobei $1 < m < 2$ für frisch geätzte Oberflächen und $m \approx 1$ für Oberflächen, die einige Zeit der Luft ausgesetzt waren oder im Vakuum geheizt wurden. Harbeke.

2-647 L. A. Dushin and V. A. Maslov. *Test of a porcelain insulator for use in an electrostatic strong-focusing lens for linear particle accelerators*. Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 1694-1695, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 1837, 1958, Nr. 8.) (Kharkov, Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) Im Vakuum nehmen die Zahl der Überschläge und der Verluststrom über Porzellanisolatoren mit zunehmender Belastungszeit ab. Pott.

2-648 Jean-Pierre Borel et Piet Cornaz. *Redresseurs synchrones thermiques*. Z. angew. Math. Phys. **11**, 89-101, 1960, Nr. 2. (25. März.) (Lausanne, Univ., École Polytech., Lab. Phys. Tech.) Die besonderen Vorzüge der phasenempfindlichen Gleichrichter, die auf dem Prinzip der Erwärmung von Widerständen beruhen, die gleichzeitig vom Signalstrom und von einem Frequenz-Referenzstrom durchflossen werden, sind: Einfachheit, Robustheit, kleine Dimensionen, Sicherheit der Funktion, keine Alterung; inhärente Zeitkonstante wählbar zwischen etwa 0,2 und 100 s. Bei den Typen mit Metallwiderständen besteht zudem ein Arbeitspunkt, für den die Ausgangsspannung unabhängig vom Frequenz-Referenzstrom wird. (Zfg.) H. Ebert.

2-649 G. B. Abdullaev, M. G. Aliev and I. Kh. Geller. *The influence of impurities on the strong-field effect in selenium rectifiers*. Soviet Phys.-Solid State **1**, 1527-1531, 1960, Nr. 11. (Mai.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 1670-1675, 1959, Nr. 11.) Bei Selen-Gleichrichtern, deren Wirkung auf p-n-Übergängen beruht, die bei der Herstellung der Gleichrichter an der Grenze des mit S bedeckten Selen gegen die CdSn-Deckschicht entstehen, hängt der Temperaturkoeffizient des Sperrwiderstandes von der anliegenden Spannung U ab. Im Gegensatz zum Verhalten bei kleinen U steigt bei hohen U der Strom mit fallender Temperatur. Versuche mit Gleichrichtern, deren Selen verschiedenen Br-Gehalt hatte, zeigen, daß der Umkehrpunkt sich mit steigender Reinheit zu tieferen Temperaturen und höheren U verschiebt. Dies Verhalten wird dadurch gedeutet, daß bei kleinen U (< 20 V) die Leitfähigkeit durch thermische Abtrennung von Elektronen bestimmt wird, während bei hohen U erst Elektronen im CdS und Defektelektronen im Se aus Störstellen, dann Elektronen aus dem Valenzband (Paarbildung!) freigesetzt werden. Zückler.

-650 **Wolfgang Georg Reiche.** *Untersuchungen an Gleichrichter-Vervielfachungs-schaltungen.* Diss. T. H. Aachen, 1959, 119 S. H. Ebert.

-651 **Richard Friedl.** *Fehlerstromwandler als Vergleichsmeßgerät zur Fehlerbestimmung bei Zählerprüfungen.* Z. Instrum.-Kde **68**, 195—197, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Es wird eine Stromwandleranordnung beschrieben, die die Prüfung von Elektrizitätszählern erleichtert. So lassen sich mit ihr bei der Prüfung von Zählern mit Vergleichszählern die Eigenfehler der Vergleichszähler bereits vor den Messungen berücksichtigen. Bei stroboskopischen Zählerprüfungen läßt sich mit dem Fehlerstromwandler die Läufergeschwindigkeit des Vergleichszählers an die des Prüflings anleichen und der Fehler des Prüflings am Fehlerstromwandler ablesen. Der Fehlerstromwandler kann ferner bei Genauigkeitsuntersuchungen an Zählerprüfeinrichtungen und zur einfachen Messung der Anlaufstromstärke eines Zählers herangezogen werden.

R. Friedl.

-652 **Hans Severin.** *Neuere Entwicklungen der Mikrowellenphysik.* Naturwissenschaften **47**, 217—221, 1960, Nr. 10. (Mai.) (Hamburg, Philips Zentrallab.)

V. Weidemann.

-653 **Ronold King.** *Zur Beugung elektromagnetischer Wellen.* Z. angew. Phys. **12**, 88 bis 95, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cruft Lab.) In der Arbeit wird versucht, ein vollständiges und anschauliches Bild der Beugung und Streuung elektromagnetischer Wellen am leitenden Kreiszylinder zu geben. Im einzelnen wird behandelt: 1. Das gebeugte Feld des leitenden Kreiszylinders mit E parallel zur Achse. 2. Das gleiche Feld, aber mit H parallel zur Achse. 3. Der Flächenstrom auf dem Zylinder-mantel. 4. Das Beugungsfeld bei großem ka . 5. Der Streuquerschnitt (räumlicher Mittelwert der wiederausgestrahlten Energie). Die Arbeit enthält einige sehr genaue Beugungsdiagramme.

H. Bayer.

-654 **Konradin Westpfahl.** *Zur Theorie einer Klasse von Beugungsproblemen mittels singulärer Integralgleichungen. I.* Ann. Phys., Lpz. (7) **4**, 283—351, 1959, Nr. 6/8. (Freiburg i. Br., Inst. theor. Phys.) Es wird die Beugung bei Einfall einer ebenen Welle auf eine Halbebene, einen Spalt, einen ebenen streifenförmigen Schirm und auf ein Streifen-gitter theoretisch untersucht. Die Randwertaufgabe wird auf singuläre Integralgleichun-gen vom CAUCHYSchen Typ zurückgeführt. Die Anzahl der Gleichungen stimmt mit den Kanten des Schirms überein. Das Einkantenproblem (Halbebene) wird geschlossen gelöst. Das Zweikantenproblem (Spalt) wird asymptotisch (für eine gegenüber der Wellenlänge große Spaltbreite) gelöst und numerisch mit der Reihenentwicklung nach FATHÉUSchen Funktionen verglichen. Hierbei wird senkrechte und schiefe Inzidenz betrachtet und die Polarisierung der einfallenden Welle kann senkrecht oder parallel zu den Kanten sein. Die Ergebnisse der Rechnung werden durch Kurven wiedergegeben. Die gelösten singulären Integralgleichungen sind in einem Anhang nochmals zusammen-gestellt.

Piefke.

-655 **R. E. Kelly and A. Russek.** *Diffraction of a plane electromagnetic wave by cylinders with anisotropic conductivity.* Nuovo Cim. (10) **16**, 593—610, 1960, Nr. 4. (16. Mai.) (Storrs, Conn., Univ.) An den folgenden Objekten wird die Beugung ebener elektromagne-tischer Wellen beliebigen Einfallswinkels untersucht: 1. Isotrop leitender Zylinder. 2. Nur in axialer Richtung leitender Hohlzylinder. 3. Nur in Richtung des Kreisumfangs leitender Hohlzylinder (Spirale). Zwei verschiedene Polarisationsarten werden betrachtet, nämlich eine transversalelektrische (TE-) und eine transversalmagnetische (TM-) Welle jeweils bezogen auf die Zylinderachse). Die induzierten Oberflächenströme sowie die Winkelverteilung der Intensität der gebeugten Wellen werden berechnet. Es ergibt sich, daß für die TE-Welle der in axialer Richtung leitfähige Zylinder durchsichtig ist, wogegen das Beugungsbild der TM-Welle gleich der des isotropen Zylinders ist. Durch den Θ -Richtung leitenden Zylinder wird die Polarisationsrichtung verändert. In einem Diagramm ist die Abhängigkeit des Streuquerschnitts vom Verhältnis Radius/Wellen-länge dargestellt.

Gunßer.

-656 **Yu. V. Pimenov.** *Planar problem of electromagnetic waves; diffraction on ideally conducting flat bar of finite width.* Sh. tech. Fis. **29**, 597—603, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Orig. russ.) V. Weidemann.

2-657 Etienne Vassy. *Radionavigation et téléguidage à grande distance.* Ann. Télécomm. **14**, 256-260, 1959, Nr. 10. (Sept./Okt.) In Ergänzung zu einer früheren Arbeit des Vf. (Ann. Télécomm. **12**, 175, 1957) wird über die Möglichkeit der Funknavigation und Fernsteuerung über große Entfernungen (mehrere tausend km) berichtet. Es wird gezeigt, daß bei Auswahl bestimmter günstiger Frequenzen die Überbrückung solcher Entfernung unter Zuhilfenahme der Ionosphären-Welle möglich ist. Die benutzten Frequenzen liegen in Umgebung des 10 MHz-Bereichs. Experimentelle Ergebnisse werden gegeben.

H. Bayer.

2-658 E. L. Feinberg. *Propagation of radio waves along an inhomogeneous surface.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **11**, 60-91, 1959, Nr. 1. (Moscow, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Es wird die Wellenausbreitung um die Erde theoretisch untersucht. Der Einfluß der Ionosphäre wird vernachlässigt. Die Rechnung wird mit Hilfe einer Integralgleichung durchgeführt. Diese wird für den Fall einer ebenen Erde abgeleitet, gestattet aber auch das Problem der kugelförmigen Erde genügend genau zu behandeln. Insbesondere wird untersucht der Einfluß der wechselnden Leitfähigkeit der Erde. Dieser wird durch das Hintereinanderschalten von mehreren Segmenten mit verschiedener Leitfähigkeit berücksichtigt. Es ergibt sich hierbei unter anderem, daß sich die Gesamtdämpfung zwischen Sender und Empfänger nicht auf dieselbe Weise aus der Summe der einzelnen Dämpfungswerte der Segmente berechnen läßt, wie man es bei hintereinandergeschalteten Leitungen gewohnt ist. Denn die Gebiete um Sender und Empfänger haben einen weit größeren Einfluß auf die Dämpfung als die Gebiete in der Mitte des Ausbreitungsweges.

Piefke.

2-659 George D. Hulst. *Inverse ionosphere.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **CS-8**, 3-9, 1960, Nr. 1. (März.) (Nutley, N. J., ITT Labs.) Bei der Ausbreitung von Radiowellen, besonders im Frequenzbereich von 2 bis 60 MHz, spielen Reflexionen an den Ionosphärenschichten E, F₁ und F₂ eine große Rolle. Sie haben charakteristische Verzerrungen des Signals zur Folge. Impulse werden so verzerrt, daß mehrere nachlaufende Echos auftreten. Hier wird ein Echo-Entzerrer beschrieben, durch den unerwünschte Echos kompensiert werden können, so daß am Empfängerausgang nur ein einziger Impuls auftritt. Der Echoentzerrer wird „Inverse Ionosphäre“ genannt. Er besteht im Prinzip aus einer Laufzeitkette, von der an beliebiger Stelle, mit beliebiger Amplitude ein Signal abgenommen werden kann. Alle diese Signale können in einer linearen Matrixschaltung addiert werden. Die Einstellung der Laufzeit und Amplitude der zugefügten Impulse wird so vorgenommen, daß die unerwünschten Echoimpulse ausgelöscht werden und der erwünschte Originalimpuls erhalten bleibt. Der Mechanismus dieser Überlagerung wird beschrieben. Der Echoentzerrer kann senderseitig oder empfängerseitig eingeschaltet werden.

Macek.

2-660 Robert Meynieux. *Calculs approchés relatifs à la fonction Γ et à l'équation de Weber. Application à une onde électromagnétique plane qui se propage à travers une couche ionisée en présence de chocs et avec une répartition parabolique de la densité électronique en fonction de la hauteur.* Ann. Télécomm. **14**, 262-276, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) Nach Herleitung einer Reihe mathematischer Relationen in bezug auf die Γ -Funktion und die WEBERSche Differentialgleichung werden die erhaltenen Ausdrücke verwandt, um eine ionisierte Schicht mit parabolischer Verteilung der Elektronendichte zu beschreiben und den Reflexionskoeffizienten zu berechnen. Am Beispiel der E- und F-Schichten der Ionosphäre werden zahlenmäßige Berechnungen durchgeführt und die numerischen Ergebnisse angegeben.

H. Bayer.

2-661 Chen To Tai. *Wave propagation in an inhomogeneous transversely magnetized rectangular waveguide.* Appl. sci. Res., Hague (B) **8**, 141-148, 1960, Nr. 2. (São José do Campos, Brasil, Inst. Technol. Aeronaut.) Es wird die Theorie der Wellenfortpflanzung in einem Hohlleiter mit Rechteckquerschnitt gegeben, der mit einem längs des Querschnitts beliebig inhomogenen Medium angefüllt ist. Diesem ist ein transversales Magnetfeld überlagert. Zur Lösung des Problems ist eine etwas abgeänderte STURM-LIOUVILLESche Differentialgleichung zu behandeln. Zur Näherungsrechnung wird die RAYLEIGH-RITZ-Methode benutzt, woraus sich die Säkulardeterminante in allgemeiner Form ergibt.

Es werden einige Modelle beschrieben, mit deren Hilfe in einigen speziellen Fällen die exakte Bestimmung der Eigenwerte möglich ist.

H. Bayer.

2-662 **V. V. Merkulov.** *Field structure in cylindrical waveguides with a complex cross section.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 439—443, 1960, Nr. 4. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 428—431, 1959, Nr. 4.) (Moscow.) Zur Berechnung der Wellenlängen und des Feldes in Wellenleitern mit komplexem Querschnitt dienen sowohl Variationsmethoden wie Verfahren der Störungsrechnung. Die letzteren sind im allgemeinen daran gebunden, daß der Querschnitt nicht allzusehr von einem solchen mit bekannter Lösung abweicht. Vf. entwickelt ebenfalls eine Methode der Störungsrechnung, bei der jedoch beträchtliche Abweichungen von Querschnitten mit bekannter Lösung zulässig sind. Durch die von der konformen Abbildung wird das Problem der Lösung der Wellengleichung mit komplexem Rand auf die Lösung einer Wellengleichung mit variablen Koeffizienten, aber einfachem Rand zurückgeführt. Als Beispiel wird die E_{11} -Welle in einem rechteckigen Wellenleiter behandelt, dessen eine Seitenfläche gemäß einer cos-Funktion konkav gekrümmt ist.

Kallenbach.

2-663 **P. S. Mikazan.** *Diffraction of electromagnetic waves by the open end of a spiral waveguide.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 1027—1030, 1960, Nr. 5. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR **128**, 502, 1959, Nr. 3.)

V. Weidemann.

2-664 **H. E. M. Barlow.** *A method of changing the dominant mode in a hollow metal waveguide and its application to bends.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 100—105, 1959, Suppl. Nr. 13. (London, Univ. Coll.) Eine Möglichkeit, die H_{01} -Welle in Rundhohlleitern durch Variation der Oberflächenimpedanz der Hohlleiterwände auszufiltern, wird diskutiert. Die Abhängigkeit der Grenzwellenlänge von der Oberflächenimpedanz für die üblichsten Wellentypen wird aus der Randfeldverteilung berechnet. Die Grenzwellenlänge der E-Typ-Wellen läßt sich durch eine hohe Blindkomponente (kapazitive Schlitz) gegenüber den H-Typ-Wellen soweit verkleinern, daß alle E-Wellen gedämpft werden. Gleichzeitig lassen sich die H_{11} - und H_{12} -Wellen durch eine ohmsche Komponente in der longitudinalen Oberflächenimpedanz fast völlig in die gedämpften E-Wellen umwandeln. In einem solchen Hohlleiter bleiben nur die H_{0n} -Wellen, die einzigen Typen mit rein zirkularen Wandströmen, existenzfähig. Anwendungsbeispiel: 2 Rundhohlleiter für 35 GHz mit 10,28 mm Innendurchmesser, deren Oberflächenimpedanzen einmal durch Längs- und Querschlitze, beim zweiten durch einen dielektrischen Überzug auf der quergeschlitzten Metallwand auf die gewünschten Werte gebracht werden.

Amrhein.

2-665 **H. E. M. Barlow and D. C. Rickard.** *Experiments on circular H_{01} wave propagation in a curved waveguide filled with an inhomogeneous dielectric.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 106—107, 1959, Suppl. Nr. 13. (London, Univ. Coll., Dep. Elect. Engng.) Polystyrolplatten, in engen Abständen in einen runden Hohlleiter lose eingesetzt, schieben sich beim Krümmen des Leiters auf der Krümmungsinnenseite immer näher zusammen, während die Abstände nach außen größer werden. Auf diese Weise bleibt die elektrische Weglänge in Ausbreitungsrichtung über den gesamten Querschnitt annähernd konstant, und eine Umwandlung der H_{01} -Welle in den E_{11} -Typ wird vermieden. Ein Versuchsstück zeigte bis zu Krümmungen von 80° keine Erregung von E_{11} -Wellen.

Amrhein.

2-666 **P. Marié.** *A bend for TE_{01} mode propagated in circular waveguide.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 108—109, 1959, Suppl. Nr. 13. (Paris, Centre d'Étude, Télécomm.) Die elektrische Weglänge in einem gekrümmten runden Hohlleiter kann auch dadurch über den Querschnitt konstant gehalten werden, daß man konzentrisch im Leiter angeordneten dielektrischen Rohren zur Krümmungsinnenseite hin wachsende Wandstärken gibt (Rohrquerschnitt durch exzentrische Kreise gegeben). Ein Anwendungsbeispiel wird beschrieben.

Amrhein.

2-667 **William J. Hartman.** *Limit of spatial resolution of refractometer cavities.* J. Res. Nat. Bur. Stand. **64D**, 65—72, 1960, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Boulder, Col.) Das räumliche Auflösungsvermögen von Resonatoren atmosphärischer Refraktometer hängt von Filteraktoren ab, welche die obere Meßgrenze der noch erfaßbaren Wellenzahlen festlegen. Mit der Annahme, daß die Gasrefraktometer ein räumliches und zeitliches Mittel des

Brechungsindex der Luft in der Umgebung des Resonatormittelpunkts messen, werden Filterfaktoren für kugelsymmetrische und zylindersymmetrische Gewichtsfunktionen diskutiert, die noch der experimentellen Nachprüfung bedürfen. Hufnagel.

2-668 **R. Combe et M. Feix.** *Résultats théoriques et expérimentaux concernant les guides d'ondes chargés et les cavités partiellement coaxiales.* Nuovo Cim. (10) **15**, 760—773, 1960, Nr. 5. (1. März.) (Paris, Lab. Centr. Armement.) Es werden Lösungsmethoden der Feldgleichungssysteme und Dispersionsbeziehung für ein kreiszylindrisches Hohlrohr mit eingesetzten Irisblenden, sowie für die Eigenfrequenzen verkürzter Resonatoren (hybrid cavities) angegeben. Mittels FOURIER-Analyse der Feldkomponenten bis zur 6. Ordnung wird eine gute Übereinstimmung zwischen theoretischen und experimentellen Ergebnissen erzielt. Hufnagel.

2-669 **Horst Niemeyer.** *Greensche Tensoren und asymptotisches Verhalten von Eigenschwingungen und Eigenfrequenzen elektromagnetischer Schwingungen in Hohlräumen.* T. H. Aachen, 1958, 82 S. H. Ebert.

2-670 **J. Scott.** *Photoelectric method for the analysis of fluctuation records and its application to electrical noise.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 377—381, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Knuttsford, Cheshire, Radbroke Hall, Nucl. Power Group.) Von statistischen Vorgängen werden entsprechend der Zackenschrift des Tonfilmes optisch die Zeitfunktionen aufgenommen. Mit Original und Kopie läßt sich durch Verschiebung beider Bilder um die Zeitdauer τ photoelektrisch die Korrelation messen. Theoretische Betrachtungen und Mitteilungen von Meßergebnissen an verschiedenen Rauschquellen ergänzen den Beitrag. H. Völz.

2-671 **Eric Weger.** *Apparent thermal noise temperatures in the microwave region.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **AP-8**, 213—217, 1960, Nr. 2. (März.) (Baltimore, Md., Johns Hopkins Univ.) Die scheinbare Rauschtemperatur einer Antenne wird für die Wellenlängen 0,43 cm bis 3 cm berechnet. Die neuen rauscharmen Verstärker haben so geringes Eigenrauschen, daß der Rauschpegel durch die von der Antenne aufgefangene Temperaturstrahlung gegeben ist. Die wichtigste Strahlungsquelle ist die Temperaturstrahlung der Oberfläche. Die Aussendung und Absorption der Strahlung durch die Atmosphäre wird berücksichtigt. Die scheinbaren Rauschtemperaturen der Atmosphäre werden als Funktionen des Winkels zur Antenne gegeben. Sechs Wellenlängen im Mikrowellenband und drei typische Wetterbedingungen werden den Rechnungen zugrunde gelegt. Einige typische scheinbare Antennen-Rauschtemperaturen werden berechnet und deren Abhängigkeit von der Art der Erdoberfläche, den Wetterbedingungen und der Polarisierung bestimmt. Macek.

2-672 **K. D. Froome.** *Millimetre waves from mercury arc harmonic generator.* Nature Lond. **186**, 959, 1960, Nr. 4729. (18. Juni.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab. Stand. Div.) Eine Anordnung zur Frequenzvervielfachung, welche die Bogenentladung zwischen einer Wolfram-Anode und einer Quecksilber-Kathode benützt, wird beschrieben. Der Q-Band-Hohlleiter, in dem die Entladung brennt und auf dem das Hohlrohr zur Weiterleitung der Harmonischen senkrecht aufsitzt, ist mit Argon von 20 Atm Druck gefüllt. Das Niveau des Quecksilberspiegels kann variiert werden. Bei einer Eingangsfrequenz von 35 GHz und 1 W Leistung ist die höchste mit der GOLAY-Zelle nachweisbare Frequenz die 6. Harmonische (210 GHz, $\lambda = 1,43$ mm). Die Ausgangsleistung ist mit $< 10^{-8}$ W noch verhältnismäßig niedrig, doch läßt sie sich durch optimale Anpassung wohl noch erhöhen. GunBer.

2-673 **R. W. Lade and T. R. Schlax.** *A high field effect two-terminal oscillator.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **48**, 940—941, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Milwaukee, Wis., Marquette Univ., Dep. Elect. Engng.) Vff. benutzten den bei einer negativ vorgespannten p-n Sperrschicht auftretenden negativen Widerstandsbereich zur Konstruktion eines Sinuswellengenerators. Eine angegebene Schaltung benutzt die Kollektor-Basis-Schicht eines Transistors 2N147. — Der Bereich des notwendigen negativen Widerstandes wird berechnet. Ortman.

2-674 **Alfred Vondenbusch.** *Ein allgemeines Berechnungsverfahren für Stoßschaltungen mit drei voneinander unabhängigen Energiespeichern.* Diss. T. H. Aachen, 1958, 69 S. H. Ebert.

2-675 **D. S. Lerner and H. A. Wheeler.** *Measurement of bandwidth of microwave resonator by phase shift of signal modulation.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MTT-8**, 343 bis 345, 1960, Nr. 3. (Mai.) (Smithtown, N. Y., Wheeler Labs, Inc.) Die Bandbreite eines Mikrowellenresonators wird nach der hier beschriebenen Methode durch die Phasenverschiebung eines der Trägerfrequenz aufmodulierten Sinussignals gemessen. Die beiden zur 3 db-Bandbreite (halben-Energie-Bandbreite) des Resonanzkreises gehörenden Frequenzen, die die Seitenbänder des Trägers darstellen, sind in der Phase um $\pm 45^\circ$ gegen den Träger verschoben. Demoduliert man den ursprünglichen, mit der Frequenz f_m modulierten Träger f_0 und den über den Resonanzkreis gegangenen modulierten Träger, so erhält man zwei Spannungen der Frequenz f_m , die dann gegeneinander die Phasenverschiebung 45° haben, wenn die Modulationsfrequenz gleich der halben 3 db-Bandbreite des Resonanzkreises ist. Die Güte des Kreises ist durch den Quotienten $f_0/2f_m$ gegeben. Dabei spielen die Amplituden der verwendeten Frequenzen keine Rolle, was einen bedeutenden Vorteil der Methode darstellt. Bei der Bandbreitemessung wird zuerst die Trägerfrequenz f_0 auf maximale Amplitude am Resonanzkreis oder auf maximale Phasenverschiebung der demodulierten Frequenz f_m eingestellt, dann die Modulationsfrequenz so gewählt, daß die Phasenverschiebung der beiden demodulierten Spannungen der Modulationsfrequenz f_m 45° beträgt.

Macek.

2-676 **W. E. Richeson and M. Eisenberg.** *High current electronic interrupter for the study of electrode processes.* J. electrochem. Soc. **107**, 642—647, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst.) Bei dem Schalter handelt es sich um die Parallelschaltung von Elektronenröhren fast beliebiger Anzahl und die Steuerung dieses Elektroniksystems mit einem niederohmigen Impulsgenerator bei Gleichstroman Kopplung. Der Schalter verarbeitet Ströme bis 5 A mit einer Schaltgeschwindigkeit bis zu 500 Hz. Unterbrechungszeiten bis zu 1,6 μsec sind wegen der erreichten kurzen An- und Abklingzeiten des Stromes möglich. Vff. beschreiben die praktische Anwendung dieses Unterbrechersalters zur Messung des Potential-Zeit-Verhaltens bei der anodischen Lösung von Titan.

Rohländer.

2-677 **C. G. Mayo and J. W. Head.** *Fourier series associated with duty cycles.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 103—106, 1960, Nr. 3. (März.) (Tadworth, Surrey, Res. Dep.) Eine Zeitfunktion wird unter Aufteilung ihrer Grundperiode in n Teile in ein „Zeitmultiplex“ zerlegt. Die komplexe FOURIER-Reihe der Funktion läßt sich formal in ein „Frequenzmultiplex“ zerlegen, wobei jede Teilreihe nur Harmonische im Abstand nf enthält. Eine Beziehung wird abgeleitet zwischen der Summe einer solchen Teilreihe für einen beliebigen Zeitpunkt des ersten Abschnitts der Grundperiode und den Funktionswerten der Originalfunktion. Diese Funktionswerte müssen in bestimmter Ordnung an Zeitpunkten herausgegriffen werden, die über die volle Periode verteilt sind.

Haller.

2-678 **Alexander von Weiss.** *Das Gaußsche Prinzip des kleinsten Zwanges, angewendet auf elektrische Netzwerke.* Arch. elekt. Übertr. **14**, 235—236, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Nürnberg.) Bei Formulierung mittels geeigneter verallgemeinerter Koordinaten liefert das Prinzip die KIRCHHOFFSchen Sätze.

Pöschl.

2-679 **P. R. Bryant.** *The order of complexity of electrical networks.* Proc. Instn elect. Engrs (C) **106**, 174—188, 1959, Nr. 10. (Sept.) (Cambridge, Univ., Dep. Engng.) Als Grad („order of complexity“) n eines (linearen) Netzwerks wird die Anzahl seiner Eigenwerte, d. h. auch die Anzahl der linear unabhängigen Integrationskonstanten seiner Differentialgleichung, definiert. „Anzahl der Freiheitsgrade“ wird als zu vage abgelehnt. n ist die Anzahl der unabhängigen Energiespeicher, die nicht gleich der Gesamtanzahl der Reaktanzelemente zu sein braucht. Formeln zur Ermittlung von n in Abhängigkeit von der Gesamtzahl der Reaktanzelemente und von den topologischen Kennwerten der Schaltungskonfiguration werden abgeleitet.

Haller.

2-680 **T. Schaug-Pettersen and A. Tonning.** *On the optimum performance of variable and nonreciprocal networks.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **CT-6**, 150—158, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Bergen, Norwegian Defence Res. Est., Forsvarets Forskningsinst.) Bei nichtreziproken Vierpolen und bei Vierpolen mit zwei unschaltbaren Übertragungs-

zuständen treten infolge unvermeidlicher Verluste Abweichungen von den Idealfällen Gyrator bzw. Schalter auf. Es wird gezeigt, wie die Abweichungen vom Idealfall durch eine einzige Güteziffer gekennzeichnet werden können und daß diese gegen ideale reziproke Transformationen (Einfügen des Vierpols zwischen zwei Klemmenpaare eines idealen Achtpols), invariant sind und wie die Güteziffer für gewisse Mikrowellenanordnungen berechnet werden kann. Haller.

2-681 **S. L. Hakimi and W. Mayeda.** *On coefficients of polynomials in network functions.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **CT-7**, 40—44, 1960, Nr. 1. (März.) (Urbana, Ill., Univ.) Leerlaufwiderstände und Übertragungsfaktor eines RLC-Vierpols werden topologisch berechnet. Zwischen Art und Zahl von Elementen in den (unabhängigen) Zweigen und dem Vorkommen bzw. Verschwinden von in Koeffizienten in den Übertragungsfunktionen bestehen allgemeine Zusammenhänge. Zum Beispiel können im Zählerpolynom der „transfer function“ (Ausgangsspannung/Eingangsspannung) eines Vierpols mit durchgehender Erdleitung nicht zwei aufeinanderfolgende Koeffizienten gleichzeitig verschwinden. Haller.

2-682 **E. S. Kuh.** *Regenerative modes of active networks.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **CT-7**, 62—63, 1960, Nr. 1. (März.) (Berkeley, Calif., Univ.) Der Eigenwert mit den größtmöglichen (positiven) Realteil für ein Netz aus Zusammenschaltung eines gegebenen aktiven und eines passiven Teils (Beispiel: Pentode mit Rückkopplungsvierpol) wird bestimmt und gezeigt, daß ein passiver Schaltungsteil realisiert werden kann, der diesen Eigenwert zur Folge hat (im Beispiel: ein Gyrator). Haller.

2-683 **J. H. Brodie.** *Matrix analysis of oscillators.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **CT-7**, 69—70, 1960, Nr. 1. (März.) (Hobart, Tasmania, Univ., Elect. Engng Dep.) Selbsterregungsbedingung für Oszillatoren aus Kettenschaltung von Verstärker und Rückkopplungsvierpol an Hand der Kettenmatrizen. Haller.

2-684 **Leo Young.** *A theorem on lossless symmetrical networks.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **CT-7**, 75, 1960, Nr. 1. (März.) (Baltimore, Md., Westinghouse Elect. Corp., Radar Equipm. Engng, Electron. Div.) Für einen verlustfreien symmetrischen Vierpol sind Übersetzungsverhältnis und Reflexionsfaktor orthogonal. Haller.

2-685 **G. Bonnet.** *Réseaux intégrateurs de précision pour les phénomènes à évolution lente.* Suppl. J. Phys. Radium **19**, 140 A—143 A, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Grenoble, Centre Studes Nucl.) Schaltet man der üblichen RC-„Integrations“-Schaltung einen Entzerrer mit Ohmwidstand im Längszweig und Serienschaltung aus R und C im Querszweig nach, so kann man bei gleicher Güte der Integration eine erheblich größere Ausgangsspannung und kleinere Produkte RC (wesentlich bei langen Integrationszeiten) erhalten. Haller.

2-686 **Torbern Laurent.** *Allgemeine physikalische Zusammenhänge bei Filterketten.* Arch. elektr. Übertr. **12**, 1—8, 1958, Nr. 1. (Jan.) Wegen der technisch unbequemen Eigenschaften der Brücken werden nur Kettenschaltungen behandelt. Eine beliebige Kette läßt sich stets so aufteilen, daß nur Glieder aneinanderstoßen, deren Wellenwiderstände an der Stoßstelle sich nur um einen reellen konstanten Faktor unterscheiden. Der Einfluß solcher „verschobener Spiegelkopplungen“ auf die Dämpfungsanteile (Wellendämpfung, Übergangsdämpfung und Rückwirkungs-dämpfung) und den Wellen-Reflexionsfaktor wird skizziert. Daraufhin wird untersucht, in welcher Weise man „verschobene Spiegelkopplungen“, auch zusammen mit einem komplexen Abschlußwiderstand verwenden kann, um die Durchlaßeigenschaften eines wellenparametrisch berechneten Filters zu verbessern. Der Vf. kommt zum Schluß, daß eine bessere Endanpassung solcher Filter ohne Mehraufwand von Elementen nicht zu erreichen ist. Schließlich wird an „Quantentheorem der Filterkette“ die (bekannte) Tatsache postuliert, daß die Wellendämpfung als Summe aus den Dämpfungen gewisser einfacher Glieder („Dämpfung quanten“) dargestellt werden kann. Haller.

2-687 **Hans-Jürgen Butterweck.** *Mikrowellenbandfilter unter Verwendung mehrerer Eigenschwingungen in einem Hohlraum.* Diss. TH. Aachen, 1959, 106 S. H. Ebert.

2-688 **John J. Eichholz, Carl F. Nelson and Gerhard T. Weiss.** *Extended range distributed amplifier design.* Rev. sci. Instrum. **30**, 1—6, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die beschriebene Verstärkeranordnung für den UKW-Bereich arbeitet zwischen 10 und 400 MHz mit einem Gewinn von 15 ± 3 dB. Eingangs- und Ausgangswiderstand beträgt 50 Ohm. Die Wirkung der längs der Transmissionsleitung verteilten Verstärker-Elemente wird theoretisch erläutert. Die elektrischen und mechanischen Konstruktions-Gesichtspunkte werden diskutiert. H. Bayer.

2-689 **H. Pursey and E. C. Pyatt.** *Measurement of equivalent noise resistance of a noise thermometer amplifier.* J. sci. Instrum. **36**, 260—264, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Teddington, Middl., Nat. Phys. Lab., Basic Phys. Div.) Unter Anlehnung an die von GARRISON und LAWSON entwickelte Methode (Ber. **30**, 470, 1951) wird ein Verstärker zur absoluten Temperaturbestimmung aus dem Rauschverhältnis zweier Eingangsimpedanzen verschiedener Temperatur beschrieben. Die aus der NYQUIST-Formel ableitbare Grundgleichung einer derartigen Temperaturbestimmung lautet $T_1 R_1 = T_2 R_2$. Hierin bedeuten $R_{1,2}$ die äquivalenten Rauschwiderstände der Eingangsimpedanzen und $T_{1,2}$ deren absolute Temperaturen. Zur Ermittlung von R ist die getrennte Bestimmung der Rauschleistung des Verstärkers allein und des Verstärkers plus Eingangsimpedanz erforderlich. Die hier erreichte Genauigkeit der Temperaturbestimmung von 0,1% wird im wesentlichen durch die Gleichheit der Eingangsimpedanzen und durch zusätzliche Verwendung von Dämpfungsgliedern und phaseneempfindlichen Umschaltern erreicht. Die Untersuchungen werden fortgesetzt, um nach weiterer Herabsetzung des Verstärker-Rauschpegels die Temperaturmeßgenauigkeit zu steigern. Schley.

2-690 **J. R. Pierce.** *An interesting wave amplifier.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. ED-7, 73—74, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Telephone Labs, Inc.) Ein Verstärker nach dem Laufzeitprinzip wird zunächst theoretisch abgeleitet und dann ein mechanisch-akustisches Modell zu dieser Rechnung beschrieben, welches bereits 1890 bekannt war und vorgeführt wurde. Bei diesem Modell wird ein dünner Wasserstrahl auf eine Gummimembran gerichtet, welche ihre Schwingungen über ein Horn abstrahlt. Die akustischen Schwingungen werden an der Ausflußdüse des Strahls, mit einer Stimmgabel, eingekoppelt, verstärken sich im Strahl und bringen die Membran zum Schwingen. Die Theorie wird für eine zylindrische laminare Strömung und einen Strahl einheitlicher mittlerer Geschwindigkeit abgeleitet. Es zeigt sich, daß eine Verstärkung existiert, die für tiefe Frequenzen der Frequenz proportional ist, ein Maximum erreicht, und für höhere Frequenzen abfällt. Macek.

2-691 **Pierre Halley.** *Etude théorique de quelques antennes en losange ou en rectangle pour le sondage ionosphérique vertical.* Ann. Télécomm. **14**, 289—296, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) Es werden theoretische Überlegungen zur Ermittlung der zweckmäßigsten Form von vertikalen Peilantennen zur Aufnahme gut lesbarer Ionogramme angestellt. Dabei kommt Vf. zu dem Ergebnis, daß Rhombus-Antennen, deren kleinere Diagonale in Vertikalrichtung zeigt oder konvex-symmetrisch in bezug auf eine Vertikaldiagonale angeordnete Vierseit-Antennen die zweckmäßigsten Formen sind. Beispiele und Diagramme werden gegeben. H. Bayer.

2-692 **S. N. Kalra, R. Bailey and H. Daams.** *Canadian caesium-beam standard of frequency.* Nature, Lond. **183**, 575—576, 1959, Nr. 4661. (28. Febr.) (Ottawa, Canada, Nat. Res. Coun. Div. Appl. Phys.) Die Veröffentlichung bringt Einzelheiten über den in Ottawa (Kanada) gebauten Cs-Frequenzstandard, bei dem ein 5 MHz-Quarzoszillator in die Cs-Linie $3,0 \rightarrow 4,0$ von ^{133}Cs angeschlossen wird. Einige Konstruktionsdaten: Abstand zwischen den beiden RAMSEY-Feldern: 80 cm, Abstand Ofen—Detektor: 10,5 cm, Cs-Strahlbreite: 0,25 mm, Strahlhöhe: 12,5 mm, Länge der fokussierenden Magnete A und B: je 20,3 cm, Polabstand: 7 mm, magnetische Feldstärken im A- und B-Feld: 5000 Oe, Feldgradient $\partial H/\partial Z$: 5000 Oe/cm, Restgas-Druck in der Vakuummhülle: $< 1 \cdot 10^{-6}$ Torr. Der Störeinfluß der Streufelder der beiden inhomogenen Magnete wird durch magnetische Abschirmung beseitigt. Das Erdfeld wurde durch zwei Paar HELMHOLTZ-Spulen kompensiert, eines dieser Spulenpaare schuf darüber hinaus das magnetische Gleichfeld C von 0,04—0,07 Oe. Die Grundfrequenz lieferte ein 5 MHz-Normalgenerator,

von dem aus durch Vervielfachung und Mischung (Faktor 1838,52) die Atomfrequenz erreicht und die Linien durch Wobbelung abgebildet wurden. Ein schwaches Signal der Atomfrequenz wurde ausgekoppelt und einem Mischer zugeführt, der andererseits mit der 90000. Harmonischen eines sehr genauen 100 kHz-Quarzes gespeist wurde. Diese ergab mit der Atomfrequenz eine Schwebung von 192,6 MHz. Zwischen diesem Schwebungssignal und der 2000. Harmonischen von 100 kHz wurde dann eine zweite Schwebung erzeugt, die 7,4 MHz betrug und einem elektronischen Frequenzzähler zugeführt wurde. Auf diese Weise wurde die Cs-Frequenz gemessen und ergab im September 1958 in Einheiten UT 2 den Wert (9192631935 ± 50) Hz. Im Verlauf von drei Monaten änderte sich die Cs-Frequenz in bezug auf den Quarzstandard um 20 Hz. — Der Cs-Ofen wurde mit CsCl und Na ($\text{CsCl} + \text{Na} = \text{NaCl} + \text{Cs}$) beschickt. Ofentemperatur 200°C . Linienbreite der Cs-Resonanzlinie: 230 Hz. H. Bayer.

2-693 S. Deb and A. N. Daw. *Molecular and allied devices for generation and amplification of microwaves*. J. sci. industr. Res. **18A**, 510—519, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Calcutta, Univ., Inst. Radio Phys. Electron.) In dieser Arbeit wird über Prinzip und Eigenschaften der neuartigen Mikrowellen-Verstärker und Oszillatoren berichtet. Im einzelnen werden behandelt: 1. Der Zwei-Niveau-Maser. 2. Der Drei-Niveau-Maser. 3. Der parametrische Verstärker, bezeichnet als Mavar (= Modulated amplifier by variable reactance), und zwar paramagnetischer und kapazitiver Mavar, Elektronenstrahl-Mavar, Wanderfeld-Mavar. 4. Verstärkung durch Wechselwirkung mit Plasmaschwingungen. 5. Verstärkung durch Ausnutzung des CERENKOV-Effektes. Der Hauptvorteil der Molekül- und parametrischen Verstärker liegt in ihrer minimalen Rauschzahl und der Möglichkeit der Anwendung bis herab zu den Submillimeterwellen. Der Maser besitzt besonders gute Frequenzstabilität und sehr kleine Rauschleistung. Nachteile: Ziemlich komplizierter Aufbau, insbesondere wegen der Kühlvorrichtungen; geringe Ausgangsleistung; geringe Bandbreite. Der Mavar besitzt gute Ausgangsleistung, aber etwas höhere Rauschzahl als der Maser, ist instabiler und benötigt zwischen Ein- und Ausgang einen Zirkulator zur Trennung; der Wanderfeld-Mavar besitzt eine größere Bandbreite. Bei der Ausnutzung von Plasmaschwingungen und CERENKOV-Strahlung zur Verstärkung von Mikrowellen müssen noch beträchtliche Schwierigkeiten überwunden werden, bis eine praktische Ausnutzung möglich ist. H. Bayer.

2-694 Arthur A. Vuylsteke. *Maser states in ammonia-inversion*. Amer. J. Phys. **27**, 554—565, 1959, Nr. 8. (Nov.) (Detroit, Mich., Gen. Motors Co., Res. Lab.) Vf. untersuchte zunächst den Inversionseffekt im Ammoniak im Rahmen einer quadratischen Approximation für das Potential. Im Anschluß daran folgte eine kurze Beschreibung der Eigenschaften eines Ammoniak-Molekülstrahl-Masers. Kleinpoppen.

2-695 H. G. Venkates and M. W. P. Strandberg. *Design and operation of a molecular oscillator*. Proc. Indian Acad. Sci. (A) **51**, 123—136, 1960, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) Nach einer Beschreibung der theoretischen Grundlagen des Ammoniak-Molekülozillators werden konstruktive Einzelheiten eines ausgeführten Masers mitgeteilt: Separatorelektroden aus acht Stäben, 10 Zoll lang; TM_{010} -Resonator aus Silber, 4,74 Zoll lang, beiderseits offen. Die Inbetriebnahme wird ausführlich beschrieben. G. Becker.

2-696 E. Mount and B. Begg. *Parametric devices and masers: An annotated bibliography*. Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MTT-8**, 222—243, 1960, Nr. 2. (März.) (Nutley, N. J., Internat. Teleph. Electr. Corp., ITT Labs.) V. Weidemann.

2-697 N. B. Chakraborti. *Lower frequency pumping electron beam parametric amplifier*. J. Electronics (1) **8**, 161—165, 1960, Nr. 3. (März.) (Allahabad, J. K. Inst. Appl. Phys.) Es wird die Theorie des Verstärkers entwickelt und gezeigt, daß die von HOGAN vorgeschlagene, mit vier Frequenzen arbeitende Anordnung nur verstärken kann, wenn der Strahl mit Hilfe zweier Pumpgeneratoren mit verschiedenen Amplituden moduliert wird oder aber wenn die zweite Harmonische der Pumpfrequenz den Strahl ebenfalls merklich

moduliert. Über die quasi-lineare Behandlung des Problems hinaus, geht Vf. kurz auf die Anregung von Störkomponenten ein, die die Verstärkung besonders bei kleinem Strahlquerschnitt herabsetzen. Jäkel.

2-698 **J. I. Marcum.** *A statistical theory of target detection by pulsed radar.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-6**, 59—144, 1960, Nr. 2. (Apr.)

2-699 **P. Swerling.** *Probability of detection for fluctuating targets.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-6**, 269—308, 1960, Nr. 2. (Apr.) V. Weidemann.

2-700 **Walter Böning.** *Theorie und Anwendung der Entladung des symmetrischen homogenen LC-Kettenleiters zur Erzeugung hochgespannter Rechteckimpulse.* Diss. T. H. Aachen, 1959, 86 S.

2-701 **Eduard Schwartz.** *Schwingungsfreie Stoßschaltungen mit drei, vier oder fünf Energiespeichern.* Diss. T. H. Aachen, 1959, 108 S. H. Ebert.

2-702 **A. Yariv, J. S. Cook and P. E. Butzien.** *Operation of an Esaki diode microwave amplifier.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **48**, 1155, 1960, Nr. 6. (Juni.) Teil I. (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs.) Der für eine Frequenz von 4,5 GHz ausgelegte Verstärker besteht aus einem die ESAKI-Germanium-Diode enthaltenden Resonator, der vermittelt einer Blende mit einem unterhalb seiner Sperrfrequenz arbeitenden Hohlrohr gekoppelt ist. Eingangs- und Ausgangssignal werden durch einen verlustarmen Zirkulator in dem senkrecht aufliegenden Haupt-Hohlleiter voneinander getrennt. Zur Justierung der Resonator-Ankopplung dient ein verstellbarer dielektrischer Stempel. Es läßt sich eine maximale Verstärkung von 23 db erzielen; das Produkt Spannungsverstärkung $\times$ Bandbreite wird zu $2,75 \cdot 10^8$ angegeben. Die effektive Rauschtemperatur ist mit 1200°K doppelt so hoch als wie nach der Theorie zu erwarten. Als Ursache hierfür wird der Umstand angenommen, daß der Resonator in der Nähe der kritischen Kopplung betrieben wird. Gunßer.

2-703 **J. K. Puffer.** *Voltage tuning in tunnel diode oscillators.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **48**, 1155, 1960, Nr. 6. (Juni.) Teil I. (Ottawa, Radio Elect. Engng Div., Nat. Res. Counc.) Es wird über neue Versuche an Tunnel-Dioden-Oszillatoren für Mikrowellen berichtet. Danach lassen sich durch Variationen der Oszillator-Vorspannung Regelbereiche bis zu 12% erzielen. Durch Regelung der Betriebsspannung kann der effektive negative Widerstand der verwendeten ESAKI-Diode verändert und dadurch die Schwingfrequenz festgelegt werden. Die Nichtlinearität der Frequenz-Spannungs-Abhängigkeit wird als Folge der Resonanzen von Harmonischen betrachtet. Eine höhere Impedanz bei der Schwingfrequenz und damit höhere Ausgangsleistung läßt sich dadurch erreichen, daß man im Mittelteil des Koaxialrohres einen mehrfach zusammenhängenden $\lambda/4$ -Resonator einbaut. Dadurch wird jedoch der Frequenz-Regelbereich auf 1,3% reduziert. Gunßer.

2-704 **Thomas H. Briggs and Stuart Nadeau.** *Effects of continuous gas clean-up upon cathodes emission and cathode interface impedance.* Vacuum, Lond. **10**, 112—117, 1960, Nr. 1/2. (Febr./Apr.) (Norristown, Penn., Briggs Assoc., Inc.) Es hat sich gezeigt, daß die Beherrschung der Restgase, insbesondere derjenigen, die nach dem Abschmelzen aus Einzelteilchen aus der Röhre herauskommen, entscheidend für die Lebensdauer der Röhre ist. Aus Versuchen mit einer ASTM-Standard-Diode wird gefolgert, daß das kontinuierliche Gettern innerhalb der fertigen Röhre notwendig ist. H. Ebert.

2-705 **N. R. Bierrum and D. Walsh.** *Harmonics from a microwave gas discharge.* J. Electronics (1) **8**, 81—90, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Oxford, Univ., Engng Lab.) Es wurden in einer beschriebenen Frequenzvervielfacher-Anordnung mit fünf verschiedenen Abstimmöglichkeiten die Oberwellen einer Ne-Gasentladung untersucht, die mit der von einem Impulsmagnetron gelieferten Grundwelle $\lambda = 10,58$ cm bei Gasdrücken von 4,6; 11,9; 24,8 und 39,2 Torr angeregt wurde. Für die 3., 8. und 18. Harmonische ist der Verlauf der Ausgangsleistung in Abhängigkeit von der Gleichstrom-Eingangsleistung dargestellt. Für die 8. Harmonische wurde zusätzlich der Einfluß des Gasdruckes und

der jeweiligen optimalen Abstimmung der Anordnung näher untersucht. Das Rohr mit 39,2 Torr gab wesentlich kleinere Ausgangsleistungen als die übrigen. Von der 3. Harmonischen an nimmt der Konversionsverlust um 3 bis 4 db je Oberwelle zu, während bei der 3. Harmonischen im X-Band mit Hilfe einer Thermistorbrücke maximal 21 W Ausgangsleistung für 77 kW Eingangsleistung gemessen wurden, was 35 db entspricht. Jäkel.

2-706 M. O. Bryant and C. P. Lea-Wilson. *Some experiments on broad-band C. W. power klystrons at X-band.* J. Electronics (1) **6**, 481—498, 1969, Nr. 6. (Juni.) (Harlow, Essex, Serv. Electron. Res. Lab.) 2 Versuchsklystrons im X-Band, jeweils mit 4 induktiv abstimmbaren Hohlraumresonatoren, etwa 400 Watt Ausgangsleistung, wurden auf optimales Gewinn-Bandbreiten-Produkt dimensioniert, das proportional dem Faktor $M^2C_0/(R/Q)$ (M = mittlerer Spaltfaktor, C_0 = Gleichstromleitwert, R/Q = Parallelwiderstand zu Gütewert des Resonators) angesetzt wurde. Diese Beziehung wurde durch die Versuchsergebnisse gut bestätigt. Da das Fokussierungsmagnetfeld vorgegeben war, mußte ein Kompromiß zwischen Perveanz und kleinstmöglichem Strahldurchmesser geschlossen werden. Das führte bei den beiden Röhren zu folgenden Daten: Perveanz $1 \mu A/V^{2/3}$; Strahldurchmesser 1,2 bzw. 0,8 mm; Magnetfeld maximal 2500 Gauß; Anodenspannung 6,2 bzw. 5,6 kV, Anodenstrom 495 bzw. 430 mA; Frequenz 9500 MHz; (mittlerer Spaltfaktor)² = 0,47 bzw. 0,59; (R/Q) = 118 bzw. 130 Ω . Die Driftlängen zwischen den Resonanzräumen betrugen 1,14 cm, d. h. jeweils $1/4$ -Raumladungswellenlänge, was experimentell bestätigt wurde. Die Ausgangsleistungs- und Gewinnkurven für verschiedene Hohlraumabstimmungen zeigen, daß Bandbreiten, bezogen auf 3 dB Verstärkungsabfall, bis 1% bei 12% Wirkungsgrad zu erhalten sind. Amrhein.

2-707 M. O. Bryant, J. F. Gittins and F. Wray. *Improvements in a c. w. power traveling-wave tube.* J. Electronics (1) **7**, 505—517, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Harlow, Essex, Admiralty, Serv. Electron. Res. Lab.) Eine von den Vff. bereits früher beschriebene Wanderfeld-Verstärkerröhre vom „Kleeblatt“-Typ für Dauerstrichleistungen um 1 kW im X-Band wurde verbessert. Durch galvanische Trennung der Anode der Elektronenkanone vom Verzögerungssystem wurden unabhängige Variationen der Strahlspannung und des Strahlstromes möglich. Weiterhin wurden verschiedene Änderungen an den Schlitzen und Platten des Hohlraumsystems vorgenommen, die eine bessere mittlere Anpassung der Koppelglieder über den Abstimmbereich von 5% ergaben. Ferner werden Angaben über den neuen Fokussierungs-Elektromagneten gemacht, der bei 6 A die erforderlichen 1400 G liefert und zur Verbesserung der axialen Feldhomogenität aus zwei räumlich getrennten Wicklungen besteht, sowie von einem Weicheisenmantel umgeben ist. Schließlich werden die Betriebsparameter an den Enden des Frequenzbereiches zusammengestellt und der Verlauf von Ausgangsleistung und Kleinsignalverstärkung mit dem der ursprünglichen Röhre verglichen. Wurde die Strahlspannung mit wachsender Frequenz von 15 kV auf 9 kV erniedrigt, so fiel die Ausgangsleistung wesentlich flacher ab und blieb bei 9 kW Strahlleistung über 1 kW, während die Verstärkung nicht unter 15 db absank. Jäkel.

2-708 H. Sobol and J. E. Rowe. *Theoretical power output and bandwidth of traveling-wave amplifiers.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **ED-7**, 84—94, 1960, Nr. 2. (Apr.) In einer vorhergehenden Arbeit (J. E. ROWE and H. SOBOL, Trans. Inst. Radio Engrs, **ED5**, 288, 1958) entwickelten die Autoren eine Berechnungsmethode für Wanderwellenröhren, die zunächst für Röhren mit einer Wendel gilt, aber durch Korrekturfaktoren auch auf Röhren mit anderem Aufbau anwendbar ist. In der vorliegenden Arbeit werden unter Benutzung der Berechnungsmethode der zitierten Arbeit Ausdrücke abgeleitet, mit denen die theoretische Ausgangsleistung von Wanderwellenröhren mit beliebiger Hochfrequenzanordnung durch Rückführung auf Röhren mit Wendel berechnet werden kann. Die Rechnungen zeigen, wie z. B. der Wirkungsgrad zu einem Optimum gemacht werden kann. Die Theorie kleiner Signale wird benutzt, die Bandbreite und die Verstärkung von Wendelröhren zu berechnen. Die Ergebnisse liefern ein Produkt (Verstärkung mal Bandbreite), das eine Funktion der Wendellänge ist. Unter bestimmten Voraussetzungen ist das Produkt aus der Verstärkung und der zweiten Potenz der Bandbreite eine Funktion der Wendellänge. Macek.

2-709 H. R. Day, H. J. Hannam and P. Wargo. *Targets for storage and camera tubes.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **ED-7**, 78—83, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Co.) Speicherplatten — d. h. Anordnungen zur Festhaltung einer elektrostatischen Ladung für einige Zeit bis zur Ablesung der gespeicherten Information durch einen Lese-Elektronenstrahl — sind wichtige Bauteile für Speicherröhren und Kamera-röhren für das Fernsehen. Speicherplatten aus mosaikartig in einem isolierenden Träger angeordneten leitenden Elementen werden beschrieben sowie Magnesiumoxyd-Filme, welche auf einem isolierenden Gitter gelagert sind oder in einiger Entfernung von einem leitenden Gitter ausgespannt sind. Die Auflösung, welche im Fernsehen verlangt wird (in Amerika 600 Zeilen), kann erreicht werden. Die Empfindlichkeit, Haloeffekte, Mikrophonie-Effekte und Einbrennerscheinungen werden diskutiert. Macek.

2-710 L. Mandel. *Photographic sensitivity of image intensifiers with thin end windows.* Opt. Acta **6**, 354—366, 1959, Nr. 4. (Okt.) (London, Imp. Coll., Instrum. Technol., Dep. Phys.) Vf. untersucht die Wirksamkeit einer Kombination von Bildverstärker und photographischer Emulsion. Es werden die Schwärzungskurven einer Schicht berechnet, die in engem Kontakt mit dem dünnen Austrittsfenster einer Bildverstärkerröhre steht. Zugrunde gelegt wird die Annahme, daß im Bereich des sichtbaren Lichtes wenige Lichtquanten (zwei oder mehr) ausreichen, um ein Halogensilberkorn entwickelbar zu machen. Die Schwärzungskurven werden mit solchen verglichen, die man für direkte Belichtung ohne Verstärkung erhält. Die so definierte, wirksame photographische Verstärkung ist größer als die lichtelektrisch gemessene Verstärkung durch die Bildröhre allein, sogar für gleiche spektrale Energieverteilung am Ein- und Ausgang des Verstärkers. Das Verhältnis zwischen photographischer und reiner Bildröhrenverstärkung ist besonders groß bei geringen Helligkeiten und hoher Verstärkung, insbesondere für Kaskadenverstärker. Dafür gibt es zwei Gründe: Der Reziprozitätsfehler des photographischen Prozesses und die starken Häufungen in der räumlichen Verteilung der von der Bildröhre emittierten Photonen. Die Größe des letztgenannten Effektes hängt von der Dicke des Austrittsfensters der Bildröhre ab. Schwärzungskurven für verschiedene Dicken des Fensters werden abgeleitet. Vieth.

X. Aufbau der Materie

2-711 Devendra Lal, Edward D. Goldberg and Minoru Koide. *Cosmic-ray-produced Si^{32} in nature.* Phys. Rev. Letters **3**, 380, 1959, Nr. 8. (15. Okt.) (La Jolla, Calif., Univ., Scripps Inst. Oceanogr.) Durch die Kosmische Strahlung entsteht in der Natur aus Argon Si 32, das in P 32 zerfällt und aus der Atmosphäre ausfällt. Die gesamte Erzeugungsrate beträgt $2 \cdot 10^{-4}$ Atome/cm²s. Die Menge an Si 32 auf der Erde ist dann 28 k Curie oder 1,75 kg groß. Die Halbwertszeit beträgt etwa 700 Jahre, Si 32 liegt somit zwischen C 14 und Tritium. In der Natur bildet sich auch SiO₂, das in den Organismen der Meere enthalten ist. Bei deren Ablagerung ergeben sich zahlreiche neue Forschungsmöglichkeiten in der Ozeanographie. Messerschmidt.

2-712 Informe, para 1959, de la Comision Internacional de Pesos Atomicos (I. U. P. A. C.). An. Soc. esp. Fis. Quim. (A) **56**, 5—8, 1960, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) H. Ebert.

2-713 G. R. Macleod. *Digitised protractors for the measurement of track chamber photographs.* CERN 1960, Nr. 60—14, (30. März.) S. 1—20. V. Weidemann.

2-714 C. M. York. *A transistorized circuit for limiting and shaping the input pulses to a fast coincidence circuit.* CERN 1960, Nr. 60—8, (16. März.) S. 1—6. Die Schaltung enthält zwei Transistoren. Der eine dient als Emitterfolger, um einen hohen Eingangswiderstand zu erreichen und wird an die Anode eines Multipliers angekoppelt, der andere arbeitet in Basisschaltung und wird von dem ersten im Emitter gesteuert. Die Impulsformung geschieht an einer im Kollektorkreis liegenden Induktivität von ca. 2 μ H, die mit einer Diode überbrückt ist und an der man einen Impuls von ca. 25 nsec erhält. Seyfried.

2-715 A. F. Fischmann-Arbel and Israel Bar-David. *A method of linear pulse amplifier design.* Nuclear Instrum. **7**, 153—159, 1960, Nr. 2. (Mai.) Um die Proportionalverstärker anhaftenden Nachteile (geringe Stufenverstärkung, Verzerrung von Eingangssignalen mit großer Amplitude usw.) zu vermindern, werden die zur Berechnung rückgekoppelter Verstärker entwickelten mathematischen Methoden zur Berechnung eines optimal arbeitenden Proportionalverstärkers angewandt. Zwei Beispiele für Verstärker mit einer Gesamtverstärkung von 2000 bzw. 50 000 werden an Hand von Schaltbildern bezüglich ihrer Arbeitsweise und ihres wegen verschiedener Faktoren kritischen Aufbaus eingehend beschrieben und besprochen. Die Verstärker weisen bei einem relativ einfachen Aufbau u. a. eine kurze Ansprechzeit, eine konstante Verstärkung, gute Linearität und eine weitgehende Unempfindlichkeit gegen Übersteuerungen auf.

Rehbein.

2-716 G. W. Hutchinson, R. Rubinstein and W. H. Wells. *A transistorized ring scaler of resolving time 0.3 μ s.* Nuclear Instrum. **7**, 167—173, 1960, Nr. 2. (Mai.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) An Hand mehrerer Schaltbilder, Oszillogramme und photographischer Abbildungen werden der Aufbau und die Arbeitsweise eines 5stufigen Ringzählers näher beschrieben. Der Zähler besteht aus vier, als gedruckte Schaltungen ausgeführten Einheiten, die je fünf Transistoren und einen Schalttransistor, denen eine 2:1-Untersetzerstufe üblicher Bauart vorangeschaltet ist, enthalten und jeweils eine Dekade darstellen. Weiterhin weist der Zähler einen als SCHMITT-Trigger ausgebildeten Impulshöhen-Diskriminator, einen 1stufigen Impulsformerkreis sowie einen Zählswitcher und einen einstellbaren Schaltkreis für die Registrierung von Strahlungsausbrüchen beim Betrieb von Teilchen-Beschleunigungsanlagen auf. Das Auflösungsvermögen des Zählers liegt bei $3 \cdot 10^{-7}$ sec.

Rehbein.

2-717 F. S. Goulding and L. B. Robinson. *Achieving discriminator levels with a biased input diode.* Electronics **33**, 1960, Nr. 21, (20. Mai.) S. 89—91. (Chalk River, Ont., Atom. Energ. Can., Phys. Div., Electron. Branch.) Ein Pulshöhenanalysator wird beschrieben, dessen Besonderheit darin besteht, daß dem Eingang eine auf Durchlaß vorgespannte Diode parallel geschaltet ist, wodurch der Innenwiderstand des Eingangskreises variiert und damit ein beliebiger Trigger-Schwellenwert eingestellt werden kann. Mit der angegebenen Schaltung wird eine gute Konstanz der Trigger-Schwelle erzielt. Ein Diskriminator-Niveau von 10 mV bleibt bei Temperaturschwankungen von $\pm 10^\circ\text{C}$ auf $\pm 0,4$ mV stabil, während bei Stromimpulsen von 50 μA unter denselben Bedingungen die Stabilität ± 1 μA beträgt.

Gunßer.

2-718 Robert W. Kiser. *Characteristic parameters of gas-tube proportional counters. I. Methane, methane-argon and ethanol-argon counters.* Appl. sci. Res., Hague (B) **8**, 183 bis 200, 1960, Nr. 3. (Manhattan, Kansas State Univ., Dep. Chem.) Die Änderung der Gasmultiplikation in Proportionalzählrohren bei verschiedenen Zählrohrspannungen, verschiedenen Zählrohrdimensionen und Füllgasen gehorcht weder der von ROSE und KORFF noch der von CURRAN und CRAGGS angegebenen Beziehung. Übereinstimmung mit den Meßergebnissen zeigt sich hingegen mit dem von DIETHORN angegebenen Ausdruck, nach dem die Änderung der Gasmultiplikation A_0 bei Variation der Zählrohrspannung V , des Gasdruckes p oder der Radien b und a vom Zählrohrmantel und Zählrohr durch $\ln A_0 = (V \cdot \ln 2 / \Delta V \ln(b/a)) \cdot \ln \{ \bar{V} / K p a \ln(b/a) \}$ zu beschreiben ist. ΔV und $\bar{K}$ sind dabei zwei charakteristische Parameter der jeweiligen Gasfüllung.

Kaul.

2-719 Antonín Hrbek. *Die Wirkung von Flüssigkeitsdämpfen auf den Geigerschen Spitzenzähler.* Czech. J. Phys. **9**, 127—128, 1959, Nr. 1. (Prag, Staatl. Forschungsinst. Werkstoffschut.) In Spitzenzählern wird das Ansteigen der Eigenentladungen bei Anwesenheit von Methanol- und Wasserdampf durch das Zerreißen der Moleküle mit polarem Charakter in Nähe der Zählerspitze erklärt. Benzol als unpolares Molekül zeigt keinen Effekt.

Pott.

2-720 Walter Hage. *Über die räumliche Integration von Neutronenfeldern mit bewegten Neutronendetektoren.* Nukleonik **2**, 73—79, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Mol, Belgien, Gemeinsame Kernforschungsstelle.) Es werden theoretisch die Bewegungsgleichungen für Sonden bzw. Zählrohre für die Fälle abgeleitet, wenn deren gewichtete Aktivierung bzw. Impulszahl

proportional der Amplitude einer bekannten Eigenfunktion oder dem Mittelwert des Neutronenflusses in ebenen, zylindrischen und kugelsymmetrischen Medien wird. An 2 Beispielen wird die Verwendbarkeit der Gleichungen gezeigt: 1. Bestimmung der Wanderlänge von Neutronen in unendlich ausgedehnten Medien. 2. Integration eines Neutronenfeldes mit schnellen monoenergetischen Quellen in einem zylindrischen Exponentialexperiment.

W. Kunz.

2-721 P. S. Baranov, V. I. Goldanskii und V. S. Roganov. *An instrument for measuring low fluxes of high-energy neutrons*. Progr. nucl. Energy (12) 1, 185—188, 1959. Es wird ein Gerät beschrieben, das es gestattet, einen schwachen Fluß von Neutronen mit einer Energie von mehr als 20 MeV zu messen. Dabei wird die Aktivierung des Kohlenstoffs in flüssigen Szintillatoren nach der Reaktion $^{12}\text{C}(n, 2n)^{11}\text{C}$ benutzt. Nach der Aktivierung wird die ^{11}C -Aktivität durch Beobachtung der von den β^+ -Teilchen des ^{11}C in dem Szintillator erzeugten Lichtblitze mit Hilfe zweier in Koinzidenz geschalteter Multiplier bestimmt.

Seyfried.

2-722 A. Deruytter. *A 4 π -fission detector*. Nuclear Instrum. 7, 145—152, 1960, Nr. 2. (Mai.) (Mol, Belgium, Centre Etude Energ. Nucl.) Zur Verbesserung des durch α -Strahlen-Emission und Absorption in der Präparatschicht sowie der Präparatunterlage verminderten Wirkungsgrades von Ionisationskammern für Spaltungsmessungen wurde eine Kammer mit einer 4 π -Geometrie entwickelt. Die insbesondere für die Untersuchung absoluter Wirkungsquerschnitte bei der Uranspaltung geeignete Kammer ist so konstruiert, daß das beidseitig auf dünnen, aluminiumbelegten Kunststoffolien aufgebraute Präparat (Uranoxyd) als Kathode zwischen zwei sich gegenüberstehenden Anoden angebracht wird, wodurch die durch beide Kernbruchstücke erzeugte Ionisation erfaßt und damit das Verhältnis der Amplituden der durch Kernbruchstücke und der durch α -Strahlen verursachten Impulse vergrößert wird. Der Aufbau der Kammer, die mit einem Gemisch von 98% A und 2% N_2 betrieben wird, sowie die Arbeitsweise der zusammen mit der Kammer verwendeten elektronischen Meßapparatur werden an Hand mehrerer Abbildungen und Skizzen eingehend beschrieben. Ferner werden die Herstellung der Präparate sowie der Einfluß der Stärke der Al-Beläge und der Schichtdicke der ^{235}U -Präparate selbst besprochen. Für die Al-Beläge ergibt sich eine optimale Dicke von $2,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$, während für die Schichtdicken des Uranpräparates von $1 \text{ mg}/\text{cm}^2$ ein Wirkungsgrad von $92 \pm 1\%$ und von $0,1 \text{ mg}/\text{cm}^2$ ein Wirkungsgrad von $97,5 \pm 0,3\%$ ermittelt wurde.

Rehbein.

2-723 G. R. Macleod. *A kinematics programme for the analysis of pion-proton elastic scattering*. CERN 1960, Nr. 60—13, (29. März.) S. 1—14. Es wird ein Programm zur Auswertung von Spurenkammer-Photographien mit Hilfe des FERRANTI-Mercury-Computers entworfen. Nach einer allgemeinen Beschreibung (auswertbare Ereignisse, Eingangsdaten) wird auf die Analyse zwei- und dreistrahligter Sterne eingegangen.

S. Wagner.

2-724 J. D. Dowell, W. R. Frisken, G. Martelli und B. Musgrave. *The propane bubble chamber used with the Birmingham proton synchrotron*. Nuclear Instrum. 7, 184—188, 1960, Nr. 2. (Mai.) (Birmingham, Univ., Phys. Dep.) Der Aufbau und die Arbeitsweise einer mit einem Kolben ausgerüsteten Propan-Blasen-kammer werden an Hand von Zeichnungen und photographischen Abbildungen beschrieben. Im einzelnen werden die Ausführung der Kammer und ihres wegen der angewandten hohen Drücke erforderlichen Schutzmantels, der für Betriebstemperaturen von 56 bis 63°C ausgelegten Beheizungsanlage, des Expansionssystems und der Füllapparatur sowie des optischen Systems behandelt. Die Ausführungen werden durch eine kurze Betrachtung über die Auswertung der photographischen Aufnahmen von in der Kammer erzeugten Teilchenspuren ergänzt.

Rehbein.

2-725 G. Kessler und Ch. Schlier. *Blasendichtemessungen in einer Diäthyläther-Blasen-kammer*. Nuclear Instrum. 7, 210—212, 1960, Nr. 2. (Mai.) (Bonn, Univ., Phys. Inst.) Die bisher immer nur für sehr begrenzte Bereiche der Parameter vorgenommene Messung der Blasendichte als Funktion der Temperatur T und des Druckes P in der Kammer wird an einer mit Diäthyläther gefüllten Kammer über ein erheblich erweitertes P-T-

Gebiet durchgeführt. Auch hierbei wird jedoch noch nicht der gesamte Bereich, in dem derartige Messungen überhaupt möglich sind, erfaßt. Die im Verlauf der Messungen erzielten Ergebnisse werden an Hand von Diagrammen eingehend diskutiert und mit theoretisch bestimmten Werten verglichen. Rehbein.

2-726 **G. Heimann.** *Fortschritte der Korpuskularphotographie.* Photogr. Korr. **96**, 19 bis 24, 1960, Nr. 2. (München, T. H., Inst. Wiss. Photogr.) Vf. faßt den gegenwärtigen Stand der Forschung auf dem Gebiet der Korpuskularphotographie zusammen, wie er sich hauptsächlich aus den Veröffentlichungen des II. Internationalen Kongresses über Korpuskularphotographie in Montreal, 1958, ergibt. Es werden behandelt die Abschnitte: Herstellung der Kernemulsionen, Sensibilisierung, Verarbeitung der Emulsionen, Eigenschaften von Kernspuremulsionen, Auswertung der Platten. Vieth.

2-727 **Marvin L. Whisman, Barton H. Eceleston and F. E. Armstrong.** *Liquid scintillation counting of tritiated organic compounds.* Analyt. Chem. **32**, 484—486, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Bartlesville, Okla., U. S. Dep. Interior, Bureau Mines, Petrol. Res. Center.) Es wird eine Routinemethode beschrieben; Meßgenauigkeit und der Einfluß verschiedener Parameter werden diskutiert. S. Wagner.

2-728 **Charles F. Gordon and Arthur L. Wolfe.** *Liquid scintillation counting of aqueous samples.* Analyt. Chem. **32**, 574, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Philadelphia, Penn., Rohm & Haas Co.) Es wird die Herstellung eines optisch klaren, thixotropen Gels beschrieben, das für 1 bis 2 Wochen beständig ist: Zu einem flüssigen Szintillator (PPO und POPOP in Toluol) werden 4 Gew.-Proz. eines fein verteilten SiO_2 -Präparates (Cab-O-Sil) gegeben. S. Wagner.

2-729 **Francis Cambou et Georges Ambrosino.** *Différence de forme des impulsions de scintillations dues aux rayons γ et aux neutrons.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1034 bis 1036, 1960, Nr. 6. (8. Febr.) Für einen Anthracenszintillator wurden folgende Ergebnisse gefunden:

	langsame	schnelle Komponente
Bei Bestrahlung mit γ -Strahlen	10%	90%
Bei Bestrahlung mit Neutronen	24%	76%

S. Wagner.

2-730 **J. Duflo.** *Remarques sur la réalisation de chambres à scintillations.* Suppl. J. Phys. Radium **21**, 65A—68A, 1960, Nr. 3. (März.) Der Aufbau und die Arbeitsweise einer Szintillationskammer, die als Szintillatoren tiefgekühlte (70°K) CsI-Drähte aufweist und die zusammen mit einer elektronischen Kamera betrieben wird, werden eingehend besprochen. Wegen der um den Faktor 50 bis 100 größeren Wirksamkeit der elektronischen Kamera können noch die Spuren von Elektronen mit einer Energie von weniger als 26 keV gegen den allgemeinen Störpegel unterschieden werden. Zur Registrierung dieser Spuren wird die Verstärkung kurzzeitig auf einen Wert von 10^4 und für mikrophotometrische Messungen auf einen Wert von 10^3 gebracht. Da die Verwendung eines elektronischen Verschlusses Belichtungszeiten von 10^{-3} bis 10^{-4} sec ermöglicht, können die durch spontane Emission an der Photokathode erzeugten Störspuren ausgeschaltet werden. Auf Grund genauer Messungen der Verteilung des von den Drähten der Kammer ausgehenden Lichtes werden die Möglichkeiten für eine optimale Verbindung des Szintillators mit der Kamera insbesondere für folgende drei Möglichkeiten näher untersucht: Szintillator 1. und 2. durch eine zwischengeschaltete Optik mit einer Vergrößerung von 1 bzw. $1/5$ und 3. direkt miteinander verbunden. Die für diese drei Anordnungen erzielten Lichtausbeuten betragen: 1. und 2. 42% bzw. 60% und 3. 80%. Die Durchführung der Messungen und die dabei erzielten Ergebnisse sowie die daraus gezogenen Schlüsse werden eingehend diskutiert. Rehbein.

2-731 **J. Duflo.** *Note complémentaire sur les chambres à scintillations.* Suppl. J. Phys. Radium **21**, 70 A, 1960, Nr. 3. (März.) Die in vorst. Ref. beschriebene Anordnung wird dadurch verbessert, daß das von dem Szintillator ausgehende Licht vor seinem Eintritt

in die elektronische Kamera durch einen elektronischen Bildverstärker (THOMSON Th 9450) verstärkt wird. Durch eine derartige Anordnung wird das Auflösungsvermögen der Kamera nicht beeinträchtigt und es wird außerdem möglich, für bestimmte Untersuchungen auch Szintillatoren mit einer geringeren Lichtabgabe zu verwenden. Weiterhin ergibt sich der Vorteil, daß mit einer derartigen Anordnung die Länge der zu photographierenden Spuren um das 2- bis 4-fache gesteigert werden kann. Rehbein.

2-732 E. T. Arecchi, E. Gatti and E. Zaglio. *A new method for timing scintillation pulses.* Nuovo Cim. (10) **16**, 198—201, 1960, Nr. 1. (Apr.) (Milano, Lab. CISE.) Die Stromimpulse an der Anode und letzten Dynode des Photomultipliers eines Szintillationsmeßkopfes erregen je einen gedämpften Schwingungskreis, deren Frequenzen sich etwa um den Faktor zwei unterscheiden. Die erhaltenen Signale werden auf die X- und Y-Platten einer Kathodenstrahlröhre gegeben. Sie ergeben auf dem Schirm eine LISSAJOUS-Figur. Vor dem Schirm befindet sich eine keilförmige Blende und dahinter ein Photomultiplier, in dem ein starker Stromimpuls erzeugt wird, wenn sich der Kathodenstrahl über die Öffnung der Blende bewegt. Durch geeignete Anbringung der Blende läßt sich erreichen, daß die Vorderflanke dieser Impulse mit dem Nulldurchgang des Signals des angestoßenen Kreises mit der höheren Frequenz übereinstimmt, und dies unabhängig von der Amplitude des Signals am Szintillationsmeßkopf ist. Mit dem Gerät wurde ein Auflösungsvermögen von 11 ns mit Na J-Kristallen erreicht. Seyfried.

2-733 E. F. Bradley and N. A. Porter. *Observations on extensive air showers. VIII. The distribution in declination and curvature of the shower front.* Phil. Mag. (8) **5**, 305—310, 1960, Nr. 52. (Apr.) (Harwell, Atom. En. Res. Est.) Mit einem richtungsabhängigen ČERENKOV-Zähler wurde in einer Breite von 52°N die Nord-Süd-Asymmetrie von großen Luftschauern untersucht. Der Zähler bestand aus Lamellen eines Szintillators ($n = 1,49$) mit den Abmessungen $80 \times 53 \times 12,5 \text{ cm}^3$. Der Lichtkegel der ČERENKOV-Strahlung trifft bei schräg einfallenden Schauerteilchen derart unter verschiedenen Winkeln auf die Unterseite der Szintillatoren, daß die eine Seite des Szintillator noch verlassen kann, während die andere totalreflektiert und zum am Ende befindlichen Photo-Vervielfacher geleitet wird. Nach früheren Untersuchungen sollte von Norden ein Überschuß um etwa 30% bestehen, der aber nicht beobachtet wurde. Von 526 Schauern mit etwa $3 \cdot 10^6$ Teilchen pro Schauer fielen 261 von Norden und 265 von Süden ein. Als Radius für die Schauer ergaben sich $1625 \pm_{90}^{500} \text{ m}$. Messerschmidt.

2-734 R. D. Russell and Frank Kollar. *Transistorized power supplies for a mass spectrometer.* Canad. J. Phys. **38**, 616—623, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Vancouver, Brit. Col., Univ., Dep. Phys., Geophys. Lab.) Für ein kürzlich gebautes Massenspektrometer (magnetisches 90° -Sektorfeld; $30,48 \text{ cm}$ Ablenkradius; 800 cm^2 Polschuhfläche; $1,9 \text{ cm}$ Luftspalt) sollten eine möglichst billige, wenig Wartung erfordernde und mit hohem Wirkungsgrad arbeitende Magnetstromversorgungs- und Emissionsdrahtheizung gebaut werden. Die Schaltungen für beide Geräte, die im wesentlichen mit Transistoren betrieben werden, sind ausführlich beschrieben. Der maximale Magnetstrom (in 21000 Windungen, 720Ω) beträgt 500 mA bei 360 V Spannung, die Stromstabilität über Minuten $4 \cdot 10^{-5}$, die Verlustleistung 50 W . Der Emissionsdraht wird mit einem mit Drehstrom betriebenen, transistorgeregelten Gerät geheizt (5 A bei $2,5 \text{ V}$). Wachsmuth.

2-735 Wm. McGowan and Larkin Kerwin. *Some oxygen ions formed at high pressures in a mass spectrometer.* Canad. J. Phys. **38**, 642—651, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Quebec, Laval Univ., Dep. Phys.) Das Spektrum von Sauerstoffionen, die durch Elektronenbeschuß und Stoßprozesse im Massenspektrometer bei Drucken von 10^{-3} Torr entstehen, wird untersucht. Die Ionenquelle wird dabei mit reinen Kohlenstoff- oder thoriierten Iridiumfäden, die bis zu Drucken von 10^{-2} Torr ohne Schaden brennen können, betrieben. Es erscheinen Massenlinien, die zu den Ionen O^+ , O_2^+ , O_3^+ und O^{++} , und ASTON-Banden, die zu den Ionen O^+ , O_2^+ und O^{++} gehören. Die Prozesse, die diese Linien hervorrufen, die Häufigkeitsverhältnisse und die Appearance-Potentialkurven werden diskutiert. Wachsmuth.

2-736 E. I. Agishev and N. I. Ionov. *Mass spectrometer with pulsed ion source.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 1638—1648, 1958, Nr. 8. (Aug.) (engl. Übers. aus: J. tech. Phys., USSR **28**, 1775, 1958, Nr. 8.) (Leningrad, Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) Folgende Fak-

toren begrenzen das Auflösungsvermögen eines Laufzeitspektrometers und werden von den Vff. im Hinblick auf eine Verbesserung der Massentrennung diskutiert: 1. Verschiedene Startzeiten und verschiedene Startpunkte der Ionen in der Ionenquelle. 2. Verbreiterung der Ionenbündel durch verschiedene Anfangsenergien und durch Raumladungseffekte auf der Flugstrecke. 3. Endliche Bandbreite des Verstärkers am Auffänger. Ein unter Berücksichtigung dieser Punkte konstruiertes Spektrometer wird beschrieben, die Ergebnisse einiger Messungen werden mitgeteilt. R. Fuchs.

2-737 **B. R. F. Kendall.** *New method of sample interchange in a solid-source mass spectrometer.* J. sci. Instrum. **37**, 130—131, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Nedlands, Univ. Western Austr., Dep. Phys.) Behnisch.

2-738 **Erik Karlsson and Kai Siegbahn.** *A new design for a beta-ray spectrograph for relative measurements.* Nuclear Instrum. **7**, 113—123, 1960, Nr. 2. (Mai.) (Uppsala, Univ., Inst. Phys.) Für Präzisionsmessungen der Energie und Intensität von β -Teilchen wurde ein Halbkreispektrometer entwickelt, dessen Magnetfeld im Gegensatz zu den sonst verwendeten Permanentmagneten durch einen Elektromagneten erzeugt wird. Eine in der Arbeit näher beschriebene Stromstabilisierung sorgt für die notwendige Konstanz des fokussierenden Feldes. Auflösungsvermögen und Transmission des Gerätes werden diskutiert. Kaul.

2-739 **Josef Rembser.** *Über die Aufnahme von Energiespektren schneller Neutronen mit Hilfe eines Protonenstoßzählers spezieller Geometrie.* Diss. Univ. Frankfurt/M., 1957, 76 S. V. Weidemann.

2-740 **J. Schintlmeister.** *Ein Verstärker mit Diskriminator für Proportionalzählrohre.* Atompraxis **6**, 271—272, 1960, Nr. 7. (Dresden, T. H., Kernspektrosk.) Der in der Arbeit beschriebene Verstärker mit Diskriminator dient zur Zählung von α -Teilchen mit einem Proportionalzählrohr. Impulse durch β - und γ -Strahlung werden durch eine passend gewählte Diskriminatorspannung unterdrückt. Das Schaltschema des Verstärkers mit Diskriminator ist angegeben. In Verbindung mit einem BF_3 -Proportionalzählrohr wurde er als Neutronenmonitor erprobt. Kaul.

2-741 **Robert L. Burman and Avivi I. Yavin.** *Multipurpose magnetic particle analyzer.* Nuclear Instrum. **7**, 101—112, 1960, Nr. 2. (Mai.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Es wird ein vielseitiger magnetischer Teilchen-Analysator beschrieben. Er kann benutzt werden als: Spektrograph mit großem Bereich, Spektrometer mit hoher Lichtstärke und Spektrometer von hohem Auflösungsvermögen, das frei ist von kinematischen Verbreiterungs-Effekten. Seyfried.

2-742 **Arpad Barna, J. Howard Mashall and Matthew Sands.** *A nanosecond coincidence circuit using transistors.* Nuclear Instrum. **7**, 124—134, 1960, Nr. 2. (Mai.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Zur Messung von Teilchen hoher Energie wurde ein Koinzidenzgerät, das nur mit Transistoren bestückt ist, entwickelt. Benutzt wurden Transistoren vom Typ Philco 2 N 501. Die Eigenschaften der Schaltung wurden mit Testimpulsen und Impulsen von Photomultipliern geprüft. Das erreichte Auflösungsvermögen beträgt 2 ns. Seyfried.

2-743 **E. H. Bellamy, W. R. Hogg and D. Miller.** *A thin liquid hydrogen or deuterium target.* Nuclear Instrum. **7**, 293—296, 1960, Nr. 3. (Juni.) (Glasgow, Univ., Natur. Phil. Dep.) Der Aufbau und die Wirkungsweise eines dünnen Auffängers mit Doppelwänden aus flüssigem Wasserstoff oder Deuterium werden eingehend beschrieben (mit Zeichnungen). Die Konstruktion, geeignet für Stärken zwischen 0,2 und 1,0 cm, ermöglicht eine genaue Kenntnis der Dicke des Auffängers. Der Auffänger wurde bisher benutzt für Messungen der Photoerzeugung von neutralen Pionen an Protonen und zur Messung des Wirkungsquerschnitts der Erzeugung von positiven Pionen. Röbert.

2-744 **Georges Amsel, Pierre Baruch et Olgierd Smulkowski.** *Détecteur de particules lourdes à jonction n-p au silicium.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1468—1470, 1960, Nr. 8. (22. Febr.) (S. B.) Behnisch.

2-745 *Un mécanisme de transport de film pour instrument pour l'évaluation des photographies.* CERN 1960, Nr. 60—16, (7. Apr.) S. 1—10. (CERN, Groupe Iep.) V. Weidemann.

2-746 **K. Simonyi.** *Eine Beschleunigungsanlage mit einem Kaskadengenerator von 800 kV.* Acta tech. hung. **19**, 353-362, 1957, Nr. 3/4. (Orig. dtsh. m. engl. Zfg.) (Buda-pest, Akad. Wiss., Phys. Forschungsinst.) Es wird eine Anlage beschrieben, die im Jahre 1953 von der Abteilung für Atomphysik des Physikalischen Forschungsinstitutes der Ungarischen Akademie der Wissenschaften konstruiert und gebaut wurde. Es werden einige Einzelheiten, die von den in der einschlägigen Literatur angegebenen Lösungen abweichen, aufgeführt. Seyfried.

2-747 **E. Zacheroni.** *Power flow monitors for the Linac H. F. system.* CERN 1959, Nr. 59-15, (Apr.) S. 1-12. In dem LINAC-Beschleunigungssystem wurde ein Paar von Reflektometern als Monitor für die Leistungsübertragung eingebaut. Es werden die theoretischen Grundlagen und die praktische Ausführung dieser Reflektometer behandelt. Seyfried.

2-748 **G. Henneberke.** *An electron accelerator in pressurized tank for 3 mA at 1.5 MV direct voltage.* Nuclear Instrum. **7**, 89-98, 1960, Nr. 1. (Apr.) (Eindhoven, Philips' Gloeilampenfabr., Sci. Equipm. Div.) Die Hochspannungsanlage im Drucktank (10 atm N_2) ist ein 7stufiger COCKROFT-WALTON-Generator mit Selbstinduktivitäten zur Kompensation von Streukapazitäten im Wechselspannungsweig und Dämpfungswiderständen im Gleichspannungsweig zum Schutze der Selen-Gleichrichter gegen Stromstöße. Transformatorspannung: 150 kV; Frequenz: 500 Hz. Heizfaden-, WEHNELT-, Ziel- und Fokussierungsspannung werden mittels einer Fernsehkamera kontrolliert. Durch Einführung eines elektronenoptischen cross-over im Strahlverlauf, der auf das Target abgebildet wird und dessen Ein- und Austrittswinkel den Rohrabmessungen angepaßt werden müssen, wird im Hochspannungsbereich 500-1500 kV ein konstanter Strom und konstante Fokussierung erreicht, ohne daß andere Kontrollelemente geregelt werden müssen. Eine Öldiffusionspumpe von 1000 l/s bei 10^{-5} Torr erzeugt am Ende des Beschleunigungsrohres einen Druck von $3 \cdot 10^{-6}$ Torr. Als Target dient eine unter 45° zum Elektronenstrahl geneigte Wolframplatte, die in einem gekühlten Kupferblock sitzt. Nach der Beschleunigung wird der Strahl durch zwei gekreuzte Wechselfelder (50 bzw. 500 Hz) auf einen Durchmesser von 15 mm auseinandergezogen, um die Strahlbelastung des Targets nicht zu überschreiten. Bei 1400 kV und 2,5 mA wurde in 1 m Entfernung vom Target eine Dosisleistung von 250 r/min gemessen.

K. H. Oertel.

2-749 **V. N. Glazanov.** *Elektrostatische Teilchenbeschleuniger.* Kernenergie **3**, 60-70, 1960, Nr. 1. (Jan.) V. Weidemann.

2-750 **H. Morinaga and T. Kuroyanagi.** *Internal target for a betatron.* Nuclear Instrum. **6**, 66-71, 1959, Nr. 1. (Dez.) (Sendai, Japan, Tohoku Univ., Dep. Phys.) Es wird ein Aufhänger für Bestrahlung von Proben im Betatron beschrieben. Die Proben können unter Atmosphärendruck in einem Hohlzylinder mit Platinkappe, der als Konverter zur Erzeugung der γ -Strahlen dient, bis in unmittelbare Nähe der Auftreffstelle der Elektronen gebracht werden. Es werden Justierrmessungen beschrieben. Mehr als 1 m Curie ^{62}Cu wurde auf diese Weise mit einem 25 MeV Betatron erhalten.

Bernhard.

2-751 **G. A. Doran, E. A. Finlay, H. R. Shaylor and M. M. Winn.** *Extraction of protons from the Birmingham 1000-MeV synchrotron.* Nuclear Instrum. **7**, 225-236, 1960, Nr. 3. (Juni.) (Birmingham, Univ., Phys. Dep.) Der mechanische und der elektrische Aufbau des elektromagnetischen Ablensystems sowie die Betriebsweise werden eingehend diskutiert. Das Ablensystem wird nach Beginn des Beschleunigungsvorganges mechanisch dicht an das Strahlenbündel im Innern der Vakuumkammer des Synchrotrons herangebracht. Die Protonen treten als Folge von COULOMB-Streuung um einen sehr kleinen Winkel in den Ablenkanal ein. Bei 35 kA-Stromstärke im Ablensystem werden die Protonen um einen Winkel von $\sim 0,03$ radian abgelenkt. Gegenüber dem früher benutzten Verfahren der nuklearen Streuung in innen angebrachten Auffängern steht pro Impuls eine um den Faktor 1000 vermehrte Zahl von Protonen für Experimente zur Verfügung. Röbert.

2-752 **I. S. Danilkin and M. S. Rabinovich.** *The capture of particles into the proton-synchrotron process of acceleration.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 324-336, 1958, Nr. 2.

(Febr.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR 28, 351-364, 1958, Nr. 2.) (Moscow, USSR Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Vergleich zwischen der Theorie der Protonenbeschleunigung im Synchrotron unter Vernachlässigung der gegenseitigen Wechselwirkung der Protonen mit Experimenten an einem 180 MeV-Modell mit dem Ziel, die Ausbeute am Synchrotron zu steigern. Pott.

2-753 A. N. Matveev. *On the magnitude of the losses of particles through scattering in the residual gas in synchrotrons.* Soviet Phys.-Tech. Phys. 3, 1687-1693, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR 28, 1829, 1958, Nr. 8.) In einem Synchrotron mit rechtheckigem Kammerquerschnitt auftretende Teilchenverluste, die nach der Streuung im Restgas infolge „Verdunstung“ der Betatronoszillationen auftreten, werden berechnet. Pott.

2-754 E. M. Moros and M. S. Rabinovich. *On the damping of synchrotron oscillations.* Sh. tech. Fis. 29, 269-271, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Orig. russ.) Einleitend wird die Phasengleichung für die Synchrotron-Schwingungen der Teilchen angeschrieben. Die Schnelligkeit des Abklings von Synchrotron-Schwingungen hängt von Gliedern ab, die die Änderungsgeschwindigkeit des Phasenwinkels enthalten. Durch bestimmte Vorgänge in großen Synchrotrons wird das Problem der Dämpfung der Teilchenschwingung in Beschleunigern von zunehmender Bedeutung. Der Einfluß verschiedener Parameter wird unter Hinweis auf die angezogene Literatur untersucht. Als wichtigster Parameter wird radialer Gradient des Feldes im Spalt festgestellt; die Gleichung hierfür wird angegeben. Die Komponenten des Dämpfungsdekrements werden einzeln diskutiert und zum Schluß eine Ungleichung angegeben, die beim Betrieb schwerer Synchrotrons mit üblicher Fokussierung gelten soll. Wilhelmi.

2-755 G. M. Budjanskij, J. A. Zavenjagin, N. D. Fedorov und V. A. Chrabrov. *Über die Möglichkeit der Beschleunigung polarisierter Protonen im Zyklotron.* Kernenergie 3, 71-74, 1960, Nr. 1. (Jan.) V. Weidemann.

2-756 V. M. Razin. *Effect of radiation damping in calculating the displacement of electrons at the target in a betatron.* Soviet Phys.-Tech. Phys. 3, 1701-1704, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR 28, 1845, 1958, Nr. 8.) (Tomsk Polytech. Inst.) Pott.

2-757 S. Balke. *Kernforschung und Kerntechnik in der Bundesrepublik.* Phys. Bl. 16, 407-416, 1960, Nr. 8. Aug.) (Bad Godesberg.) Beggerow.

2-758 H. Märkl. *Über die mögliche Instabilität von Leistungsdichte und Xenonkonzentration in einem großen thermischen Leistungsreaktor.* Nukleonik 2, 90-100, 1960, Nr. 3. (Mai.) (Erlangen, Siemens-Schuckertwerke AG, Abt. Reakt.-Entwickl.) Durch Änderung des Brennstoffvolumens und der Brennstoffkonzentration (20% angereichertes U²³⁵ Uranylsulfatlösung) wurde für den Berliner Experimentalreaktor ein Reaktivitätsdiagramm aufgenommen. An Hand dieses Diagrammes können die Variationsbereiche des Wasser-, Brennstoff-, Massenkoeffizienten der Reaktivität abgelesen werden. Weiter wurden gesondert Temperaturkoeffizient, Gewichtswert des Regelstabes (Steuerstab) und Vergiftungsfaktoren in Abhängigkeit vom Lösungsvolumen und der Lösungskonzentration bestimmt. W. Kunz.

2-759 W. Häfele and L. Dresner. *On the theory of the diffusion cooling effect in homogeneous and heterogeneous assemblies.* Nuclear Sci. Engng 7, 304-312, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) VII. geben eine allgemeine Behandlung der Theorie der Diffusionskühlung, die auf einer Entwicklung nach Energieeigenfunktionen beruht. Diese Theorie kann auch auf heterogene Anordnungen angewendet werden. Der Diffusionskühlungskoeffizient wird berechnet. Es wird gezeigt, daß in dem Falle einer heterogenen Anordnung ein weiterer spektraler Abkühlungseffekt eintritt, der auf der Diffusion der Neutronen in die Absorberblöcke beruht. Kl. Meyer.

2-760 Lawrence Dresner. *On the validity of the second fundamental theorem in a medium with anisotropic scattering.* Nuclear Sci. Engng 7, 419-424, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Nach dem zweiten Fundamentaltheorem der Reaktorthorie erhält man eine gute Abschätzung für die Nichtentweichwahrscheinlichkeit für Neutronen aus einem unreflektierten Reaktor aus der FOURIER-Transformierten des Transportkerns

für das unendliche Medium. Vf. zeigt durch Anwendung eines Variations-Iterationsverfahrens, daß das Theorem um so schlechter gilt, je stärker die Anisotropie der Streuung ist.

Kl. Meyer.

2-761 Keiichi Mochizuki and Atushi Takeda. *An analysis of neutron flux spatial oscillation due to xenon build-up in a large power reactor core.* Nuclear Sci. Engng **7**, 336-344, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Tokyo, Japan Atom. Energ. Res. Inst.; Atomi. Power Co.) Neutronenflußschwingungen infolge der Xenonvergiftung werden für einen Calder-Hall-Typ-Reaktor untersucht. Dabei wird angenommen, daß der Neutronenfluß stark vergleichmäßig ist.

Kl. Meyer.

2-762 Charles Erwin Cohn. *A simplified theory of pile noise.* Nuclear Sci. Engng **7**, 472-475, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Argonne, Ill., Nat. Lab.) Es wird eine halbphänomenologische Theorie des Reaktorrauschens entwickelt. Dazu wird angenommen, daß die statistischen Schwankungen durch eine rauschäquivalente Quelle dargestellt werden können.

Kl. Meyer.

2-763 W. Mai. *Berechnung des Temperaturfeldes und der Wärmespannungen im Behälter eines Druckwasserreaktors.* Kernenergie **3**, 407-413, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Berlin, Wiss.-Tech. Büro Reaktorbau.) Vf. berechnet die Spannungen, die in dem Behälter eines Druckwasserreaktors entstehen, mittels der linearen Elastizitätstheorie. Es zeigt sich, daß die Spannungen im wesentlichen durch den Überdruck im Inneren des Gefäßes und die Erwärmung infolge der Absorption der γ -Strahlung in der Behälterwand entstehen. Beide Anteile sind etwa von gleicher Größenordnung.

Kl. Meyer.

2-764 E. W. McDaniel and T. A. Elliott. *Design and uses of a light-water-moderated subcritical assembly.* Amer. J. Phys. **26**, 168-174, Nr. 3. (März.) (Atlanta, Georg., Inst. Technol.)

Schön.

2-765 Wolfgang Männer und Tasso Springer. *Resonanzflußmessung mit Aktivierungs-sonden.* Nukleonik **1**, 337-341, 1959, Nr. 9. (Dez.) (München, T. H., Lab. Tech. Phys.) Zur Absolutangabe des Resonanzneutronenflusses durch Aktivierung von Resonanzsonden benötigt man bei dickeren Sonden die Kenntnis der Neutronenabschirmung in der Sonde und bei Betazählung auch noch die Größe der Betaselbstabsorption. Zur Bestimmung dieser Größen wird eine Funktion berechnet, welche die Resonanzaktivierung in Abhängigkeit von der Eindringtiefe angibt. Diese wird experimentell an einer Messung mit Indium geprüft. Die Selbstaktivierungsfaktoren werden mit den Ergebnissen anderer Autoren verglichen.

Seyfried.

2-766 D. C. Santry and L. Yaffe. *Absolute thermal neutron fission yields of U^{233} .* Canad. J. Chem. **38**, 421-438, 1960, Nr. 3. (März.) (Montreal, McGill Univ., Dep. Chem., Radiochem. Lab.) Die absolute Ausbeute von 22 Nukliden wurde radiochemisch bestimmt: ^{82}Br , ^{89}Sr , ^{90}Sr , ^{91}Sr , ^{91}Y , ^{95}Zr , ^{95}Nb , ^{103}Ru , ^{105}Rh , ^{106}Ru , ^{111}Ag , ^{112}Pd , ^{127}Sb , ^{131}I , ^{132}Te , ^{133}I , ^{136}Cs , ^{137}Cs , ^{140}Ba , ^{141}Ce , ^{143}Ce , ^{144}Ce .

S. Wagner.

2-767 R. A. Ellis jr., L. P. Goldberg and J. G. Gorman. *Loss of charged particles in a stellarator during ohmic heating.* Phys. Fluids **3**, 468-473, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Princeton, N. J., Univ. Project Matterhorn.) Die Elektronendichte wird im 8-förmigen B-3 Stellarator mit Mikrowellen von 8,6 und 4,3 mm Wellenlänge im Bereich von 10^{12} bis $6 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ gemessen. Das Stromstärkemaximum im Plasma beträgt etwa 800 A, die Impulsdauer 1,5 msec, die elektrische Feldstärke 5 bis 25 V/m, der Anfangsdruck 10^{-4} bis 10^{-3} Torr Wasserstoff oder Deuterium, der Durchmesser des Entladungsgefäßes ist 5 cm, seine Achsenlänge 648 cm. Das achsenparallele Magnetfeld wird von 10 bis 40 Kilogaß variert, außerdem kann ein „helicales“ Stabilisierungsfeld eingeschaltet werden. Das Verschwinden der Wasserstofflinien läßt auf völlige Ionisation schließen. Als mittlere „confinement“-Zeit τ_0 für geladene Teilchen wird die auf den Druck $p = 0$ extrapolierte Zeit vom Elektronendichtemaximum an bis zum Zeitpunkt, in dem die mittlere Elektronendichte auf $1/e$ abgesunken ist, definiert. Man findet, daß τ_0 proportional der Quadratwurzel aus der magnetischen Feldstärke B ist, also sehr viel kleiner ist, als es der klassischen Stoß-Diffusionstheorie entsprechen würde. Diese niedrigen Werte von τ_0 werden mit und ohne Stabilisierungsfeld gemessen, woraus geschlossen wird, daß die niedrigen Werte von τ_0 nicht durch eine der bekannten magnetohydrodynamischen Instabilitäten verursacht werden.

Witkowski.

2-768 **Robert G. Mills.** *Controlled thermonuclear research at Princeton University.* I. A. E. A. Rev. Ser. 1960, Nr. 4, S. 45—64. (Princeton, N. J., Univ.) Nach einem chronologischen Überblick über die Entwicklung in Princeton wird auf die Theorie und die experimentellen Ergebnisse der „Stellarator“-Versuche eingegangen. Bibliographie mit 33 Zitaten. S. Wagner.

2-769 **R. Lüst.** *Notes on some theoretical investigations of the physics of high temperature plasmas.* Nuclear Instrum. 4, 247—248, 1959, Nr. 5. (Juni.) (München, Max-Planck-Inst. Phys. Astrophys.) Der kurze Bericht gibt einen Überblick über solche Genfer Berichte von 1958, die theoretischen Gesichtspunkten der Hochtemperatur-Plasma-physik gewidmet sind. G. Müller.

2-770 **C. F. Wandel, T. Hesselberg Jensen and O. Kofoed-Hansen.** *A compilation of some rates and cross sections of interest in controlled thermonuclear research.* Nuclear Instrum. 4, 249—260, 1959, Nr. 5. (Juni.) (Risø, Danish Atomic Comm., Res. Est.) Der Bericht bringt eine Zusammenstellung von Wirkungsquerschnitten und den entsprechenden Zeitraten, die für Rechnungen auf dem Gebiet der kontrollierten thermonuklearen Fusion wichtig sind. Die Zusammenstellung wird auf vollständig ionisierte Plasma betreffende Phänomene beschränkt, und erfaßt die Wirkungsquerschnitte für Kernreaktionen, COULOMB-Stöße und Bremsstrahlung. Unter der Annahme einer „MAXWELLSchen“ Geschwindigkeitsverteilung für die betreffenden Teilchen werden die charakteristischen Zeitraten der genannten Phänomene angegeben. G. Müller.

2-771 **E. E. Gross and J. H. Marable.** *Static and dynamic multiplication factors and their relation to the inhour equation.* Nuclear Sci. Engng 7, 281—291, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Vff. zeigen, daß sich die Inhour-Gleichung als Resultat der Erhaltung der Gesamtzahl der Neutronen in einem Reaktor mit stabiler Periode ergibt. Von besonderer Wichtigkeit ist eine exakte Definition des Multiplikationsfaktors. Kl. Meyer.

2-772 **S. C. Horning.** *Mass of elementary particles.* Nature, Lond. 186, 708, 1960, Nr. 4726. (28. Mai.) (Wallingford, Pa.) A. J. RUTGERS (Ber. 39, Nr. 7—736, 1960) und R. L. WORBALL (Nature, Lond. 185, 602, 1960) zeigten, daß das Verhältnis von Protonen- zu Elektronenmasse aus einfachen Funktionen berechnet werden kann. Die Massen der meisten Elementarteilchen lassen sich angenähert (ziemlich gut) aus den drei Größen PLANCKSche Konstante, Feinstrukturkonstante und Basis e der natürlichen Logarithmen berechnen. E. Sauter.

2-773 **H. J. Kaiser.** *Elementarteilchen und ihre Wechselwirkungen.* Phys. Bl. 16, 367 bis 372, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Dresden.) Beggerow.

2-774 **H. Fröhlich.** *Space-time reflections, isobaric spin and the mass ratio of bosons.* Proc. roy. Soc. (A) 257, 147—164, 1960, Nr. 1289. (6. Sept.) (Liverpool, Univ., Dep. Theor. Phys.) Die übliche Behandlung von Raum-Zeit-Reflexionen erlaubt keine einfache physikalische Interpretation. Nach einer allgemeinen Darlegung der Eigenschaften einer Isobarenspinalgebra werden daher durch einen neuen Winkelraum, Isoraum genannt, zusätzliche Koordinaten und Operatoren eingeführt, so daß physikalisch sinnvolle Reflexionen zu stetigen Transformationen werden. Gewisse dynamische Variable im Isoraum erlauben eine Interpretation als Isobarenspin, elektrische Ladung, Masse. Die Operatoren werden so eingeführt, daß sie invariant sind gegen Rotation im Isoraum. — Die Anwendung erfolgt dann auf den Fall von Bosonen, wo Vff. von der KEMMER-Gleichung ausgeht. Für die Bosonen wird anstelle der Masse κ ein Massenoperator M eingeführt, dessen Form durch einfache Invarianzprinzipien nahegelegt wird. Damit ergibt sich ein Massenverhältnis von 7:2, das nur sehr wenig von dem der K- und π -Mesonen abweicht. E. Sauter.

2-775 **Daisuke Ito, Shigeo Minami, Hiroshi Tanaka, Y. Takahashi and M. Yamazaki.** *Multipole model of elementary particles. I. Pion baryon interactions. II. Non conservation of parity and baryon-lepton interactions.* Progr. theor. Phys., Kyoto 22, 159—167/168—176, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Tokyo, Univ. Educat., Inst. Phys.; Osaka City Univ., Dep. Phys.; Yokohama Nat. Univ., Inst. Appl. Phys.; Tokyo, Univ. Sci., Inst. Phys.) Um die verschiedenen Phänomene auf dem Gebiet der Elementarteilchen einheitlich

beschreiben zu können, wird ein einfaches Modell entwickelt, in dem die starken Wechselwirkungen als Monopol-, die schwachen als Dipol-Wechselwirkungen zwischen ausgedehnten Teilchen der Größenordnung 10^{-20} cm beschrieben werden. Die Nichterhaltung der Parität bei schwachen Wechselwirkungen wird in Analogie zum Phänomen der optischen Aktivität organischer Substanzen zurückgeführt auf eine asymmetrische Dichteverteilung in einem Bereich von der Ausdehnung $\approx 10^{-20}$ cm. Die Größe der beim β -Zerfall auftretenden „Kopplungslänge“ von 10^{-17} cm wird dadurch erklärt, daß das Baryon seine Ausdehnung durch eine „Zitterbewegung“ scheinbar vergrößert. Bei Verwendung dieses Modells bekommt man jedoch eine A-Kopplung statt einer V-A-Kopplung. Wiedecke.

2-776 **Shin Ishida**. *Remarks on the final state interaction in Fermi's theory of multiple particle production*. Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 207—212, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Die statistische Formel von FERMI für die Vielfach-Erzeugung von Teilchen wird dadurch modifiziert, daß die Wechselwirkung der Teilchen im Endzustand berücksichtigt wird. Die Ergebnisse der Rechnung unterscheiden sich von den experimentellen Daten. Die mit den Experimenten gut übereinstimmende Theorie von BELENKY wird kritisch diskutiert. Wiedecke.

2-777 **Kichiro Hiida, Noboru Nakanishi, Yukihiisa Nogami and Masayuki Uehara**. *Electromagnetic structure of the nucleon. I*. Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 247—273, 1959, Nr. 2. Aug.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.; Dep. Phys.; Sakai, Univ. Osaka Prefecture, Dep. Phys.) Um die Gültigkeitsgrenzen der Mesonentheorie festzustellen, wird die elektromagnetische Struktur des Nukleons im Einzelnen untersucht. Bei der Behandlung des isovektoriellen Anteils werden die Verteilungsfunktionen der Ladung und des anomalen magnetischen Moments sowohl mit einer relativistischen Störungstheorie zweiter Ordnung als auch mit der statischen Näherungsmethode berechnet. Ein Vergleich der Ergebnisse beider Methoden gestattet Aussagen über Rückstoß- und S-Wellen-Effekte. Bei der Untersuchung des isoskalaren Anteils wird der Beitrag des 3π -Zustandes in niedrigster Ordnung (g^6) der relativistischen Störungstheorie bestimmt. Eine grobe numerische Berechnung führt auf ein Ergebnis, das den neueren experimentellen Daten nicht widerspricht. Wiedecke.

2-778 **B. Deo**. *On zero mass meson-meson scattering*. Indian J. Phys. **34**, 131—140, 1960, Nr. 3. (März.) (Cuttack, Ravenshaw Coll., Phys. Dep.) Wegen der Symmetrieeigenschaften, die sich aus den Betrachtungen über den Paarbildungsquerschnitt ergeben, können die Matrixelemente für die Vorwärtsstreuung bei der Streuung zweier Mesonen aus dem Paarbildungsquerschnitt nach der von ROHRLICH und GLUCKSTERN angegebenen Methode berechnet werden. Die S-Matrixelemente können auch direkt nach FEYNMAN bestimmt werden. Der Vergleich der dadurch gewonnenen Ergebnisse erlaubt eine Bestimmung für den Wert des Laufterms $\lambda \varnothing^4$, dessen Einführung bei vorliegenden Betrachtungen erforderlich ist. Kaul.

2-779 **Charles O. Dechand**. *Strange particle production by bevatron neutrons in propane*. Phys. Rev. (2) **115**, 1730—1734, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Eine Propan-Blasen-kammer wurde der 6 BeV-Neutronenstrahlung eines Bevatrons ausgesetzt. Von 10000 Bildern erwiesen sich 349 als von neutralen V-Ereignissen herrührend. 86% hiervon erwiesen sich entweder als Λ^0 - oder als Θ^0 -Teilchen. Das Λ^0/Θ^0 -Verhältnis ergab sich zu etwa 0,6. Bei weiteren 8200-Sternen konnten 17 V^0 -Teilchen identifiziert werden. Das Energiespektrum der einfallenden Neutronen wurde abgeschätzt aus dem Studium der π -Mesonen-Erzeugung in Wasserstoff. Die Verteilung zeigte, daß die Neutronen Energien bis zu 6 BeV mit einem mittleren Wert von etwa 4 BeV besaßen. Für den Energiebereich von 1 bis 6 BeV geschah die Erzeugung von „strange particles“ in etwa 1% aller inelastischen Wechselwirkungen von Neutronen mit Wasserstoff und Kohlenstoff. Kleinpoppen.

2-780 **G. Dascola, C. Lamborizio, S. Mora and I. Ortalli**. *Emission of hyperfragments in capture stars of negative hyperons at rest*. Nuovo Cim. (10) **16**, 241—246, 1960, Nr. 2. (16. Apr.) (Parma, Univ., Ist. Fis.) Ein Bündel von Emulsionsplatten wurde dem

80 MeV-K⁻-Strahl des Bevatrons in Berkeley ausgesetzt. Insgesamt wurden 4565 K⁻-Sterne gefunden. Weiter gab es 370 sekundäre Wechselwirkungen von Baryonen und Nukleonen ($\Sigma^\pm$ -Zerfall ausgeschlossen). Die Gesamtzahl der Sterne von Σ^- -Einfang in Ruhe betrug 137. Hierunter waren 5 Hyperfragmente, von denen eines mesonisch, die übrigen vier nicht-mesonisch zerfielen. Vff. fanden für die Hyperfragment-Emissionswahrscheinlichkeit (HEW) von Σ^- -Sternen in Ruhe $(1,2 \pm 0,5)\%$ und für die HEW von K⁻-Sternen in Ruhe $(3,4 \pm 0,6)\%$.

E. Sauter.

2-781 S. C. Freden, H. N. Kornblum and R. S. White. *Lifetimes, branching ratios, and asymmetries in Σ -hyperon decays*. Nuovo Cim. (10) 16, 611-624, 1960, Nr. 4. (16. Mai.) (Livermore, Calif., Lawrence Radiat. Lab.) Die Σ -Hyperonen wurden bei K⁻-Ruhe-einfängen in photograph. Kernemulsion erzeugt. Untersucht wurden nur Einfangsterne mit zwei Spuren (π -Meson und Σ -Hyperon). — Es wurden 68 Ruhezzerfälle und 49 Flugzerfälle $\Sigma^+ \rightarrow p + \pi^0$ gefunden. Bei Berücksichtigung aller 117 Zerfälle folgt für die mittlere Lebensdauer der Wert $\tau_{\Sigma^+ \rightarrow p}(\text{alle}) = (0,85 \pm_{-0,11}^{+0,11}) \cdot 10^{-10} \text{ sec}$; verwendet man nur die 49 Flugzerfälle, so ergibt sich $\tau_{\Sigma^+ \rightarrow p}(\text{i. Flug}) = (0,95 \pm_{-0,33}^{+1,87}) \cdot 10^{-10} \text{ sec}$. Die 37 Flugzerfälle $\Sigma^+ \rightarrow n + \pi^+$, die identifiziert werden konnten, liefern als mittlere Lebensdauer $\tau_{\Sigma^+ \rightarrow \pi^+}(\text{i. Flug}) = (0,60 \pm_{-0,20}^{+0,68}) \cdot 10^{-10} \text{ sec}$. Es wird darauf hingewiesen, daß besonders die aus Flugzerfällen allein berechneten Lebensdauerwerte in starkem Maße von den systemat. und statist. Fehlern beeinflusst werden, die bei der Energiebestimmung der Σ^+ -Hyperonen auftreten. — In Übereinstimmung mit der Auswahlregel $|\Delta J| = 1/2$ ergibt sich für das Verzweigungsverhältnis $(\Sigma^+ \rightarrow p + \pi^0)/(\Sigma^+ \rightarrow n + \pi^+)$ der Wert $1,00 \pm 0,09$. Aus der Tatsache, daß kein Ruhezzerfall $\Sigma^+ \rightarrow p + \gamma$ gefunden wurde, wird eine obere Grenze von 0,75% für das Verzweigungsverhältnis $(\Sigma^+ \rightarrow p + \gamma)/(\text{alle } \Sigma^+-\text{Zerfälle})$ abgeleitet. — Trotz Zusammenfassung mit den entsprechenden Daten anderer K⁻-Emulsionsexperimente konnte eine außerhalb der Fehlergrenzen liegende „Oben-Unten“-Asymmetrie weder beim Zerfall der Σ^+ -Hyperonen noch beim Zerfall der Σ^- -Hyperonen festgestellt werden. Eine naheliegende Erklärung hierfür wäre eine fehlende Polarisation der bei K⁻-Ruhe-einfängen in photograph. Kernemulsion erzeugten Σ -Hyperonen.

Tietge.

2-782 C. M. Garelli, B. Quassiatì and M. Vigone. *Possible interpretation of an unusual hyperon decay*. Nuovo Cim. (10) 16, 960-962, 1960, Nr. 5. (1. Juni.) (Torino, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Bei der Wechselwirkung eines K⁻-Mesons von 1,15 GeV/c mit einem Atomkern der photographischen Kernemulsion wurde u. a. ein geladenes Teilchen von Hyperonenmasse erzeugt, das nach 7,8 mm im Fluge in ein π^+ -Meson von 47 MeV zerfiel. Streu- und Ionisationsmessungen ergaben für die Masse dieses Teilchens $(1060 \pm 210) \text{ MeV}$. Die Kinematik des Zerfalls stimmt jedoch mit einem normalen Zerfall $\Sigma^+ \rightarrow \pi^+ + n$ nicht überein. Es werden verschiedene Interpretationsmöglichkeiten diskutiert. Daß es sich bei dem Ereignis um den Zweikörperzerfall $Y^+ \rightarrow \pi^+ + n$ eines bisher noch unbekannten positiv geladenen Hyperons Y^+ mit einer Masse von ca. 1115 MeV und der Strangeness +1 handelt, kann zwar nicht ausgeschlossen werden, ist aber sehr unwahrscheinlich. Das gleiche gilt für eine Deutung des Ereignisses als Kernwechselwirkung eines $\Sigma^\pm$ -Hyperons im Fluge. Die annehmbarste Interpretationsmöglichkeit ist ein radiativer Σ^+ -Flugzerfall: $\Sigma^+ \rightarrow \pi^+ + n + \gamma$. Im Ruhesystem des Σ^+ muß aus Gründen der Energie- und Impulserhaltung das γ je nach Emissionswinkel eine Energie zwischen 65 MeV und 78 MeV gehabt haben. Diese hohe Energie des γ 's schließt seine Erzeugung durch einen Bremsstrahlungsprozeß des beim Zerfall des Hyperons emittierten π^+ -Mesons aus.

Tietge.

2-783 W. H. Hannum, H. Courant, E. C. Fowler, H. L. Kraybill, J. Sandweiss and J. Sanford. *π^+-p interactions producing Σ^+-K^+ in a propane bubble chamber*. Phys. Rev. (2) 118, 577-579, 1960, Nr. 2. (15. Apr.) (New Haven, Conn. Univ.) Sieben Fälle einer Erzeugung von $\Sigma^+ - K^+$ durch eine 1,0 BeV π^+-p -Wechselwirkung wurden in der Yale Propan Blasen-kammer identifiziert. In sechs Fällen war die Richtung des Σ^+ Teilchens vorwärts im Massenmittelpunktsystem. Hieraus ergibt sich ein Wirkungsquerschnitt von 0,08 mb. Der Zerfall des Σ^+ teilt sich zu gleichen Teilen in den Weg über das Pion und das Proton.

Leisinger.

2-784 E. Amaldi, A. Barbaro-Galtieri, G. Baroni, C. Castagnoli, M. Ferro-Luzzi, A. Manfredini, M. Muchnik, V. Rossi and M. Severi. *Production and decay of an $\bar{\Sigma}^+$.* Nuovo Cim. (10) **16**, 392—395, 1960, Nr. 2. (16. Apr.) (Roma, Ist. Naz. Fis. Nucl.; Univ. Ist. Fis.) Behnsh.

2-785 William R. Frazer. *Proposal for determining the electromagnetic form factor of the pion.* Phys. Rev. (2) **115**, 1763—1772, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Rad. Lab.) Untersuchung der Möglichkeit, den elektromagnetischen Formfaktor des π -Mesons aufgrund einer Extrapolation des Wirkungsquerschnittes für die Erzeugungsreaktion $e^- + p \rightarrow n + \pi^+ + e^-$ zu bestimmen. Die Methode basierte auf der Existenz eines Pols in der Streuamplitude Pion-Elektronerzeugung als Funktion der invarianten Größe der Impulsübertragung des Nukleons. Das Residuum dieses Pols ist der Formfaktor des Pions multipliziert mit einem bekannten Faktor. Da der Pol jedoch etwas außerhalb des physikalischen Bereiches der Impulsübertragung liegt, ist eine Extrapolation des experimentellen Materials erforderlich. Eine approximative Berechnung des Wirkungsquerschnittes des obigen Prozesses wurde gemacht, um abzuschätzen, wie genau die Experimente zur Durchführung der Extrapolation sein mußten. Es stellte sich heraus, daß die erforderliche Genauigkeit um eine Größenordnung besser sein müßte als bei den gegenwärtig vorliegenden Experimenten. Kleinpoppen.

2-786 Peter Cziffra and Michael J. Moravcsik. *Determination of the pion-nucleon coupling constant from n-p scattering angular distribution.* Phys. Rev. (2) **116**, 226—230, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) In einer kürzlich erschienenen Arbeit schlug CHEW (Phys. Rev. **112**, 1380, 1958) eine Methode zur Bestimmung der Pion-Nukleon-Kopplungskonstante vor. Die Methode basiert auf der Existenz von Polstellen der Streuamplituden-Funktion des differentiellen Wirkungsquerschnittes für die Neutron-Proton-Streuung: Vff. verwendeten diese Methode, erläuterten Details des erforderlichen Extrapolationsverfahrens und legten die experimentellen Streudaten der Energien 90 und 400 MeV zugrunde. Der resultierende Wert für die betreffende Kopplungskonstante lag zwischen 0,06 und 0,07, abhängig vom Streubereich und der Energie. Die Diskrepanz zwischen diesem Wert und dem üblicherweise angenommenen Wert 0,08 sollte nach Vff. nicht ernst genommen werden. Kleinpoppen.

2-787 J. Ashkin, T. Fazzini, G. Fidecaro, Y. Goldschmidt-Clermont, N. H. Lipman, A. W. Merrison and H. Paul. *A new measurement of the mean life of the positive pion.* Nuovo Cim. (10) **16**, 490—504, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (Geneva, CERN.) Die 127 MeV- π^+ -Mesonen des CERN-Synchrotrons wurden beim Durchgang durch eine Polyäthylenplatte von Protonen mit gleichem Impuls gefiltert. Die Teilchen gingen dann durch drei, in schnelle Koinzidenz (9 ns) geschaltete Zähler, ein vierter Zähler in Antikoinzidenz diente zur Identifizierung von Teilchen, die in Zähler drei stecken geblieben waren. Die von einem Oszilloskop aufgenommenen Pulse wurden photographiert und mit einem Gerät ausgemessen, das ursprünglich zur Ausmessung von Blaskammeraufnahmen diente. Ein Elektronenrechner analysierte und klassifizierte die Ereignisse. Rund 8000 $\pi\mu$ -Zerfälle wurden untersucht. Für die mittlere Lebenszeit des π^+ -Mesons ergab sich $\tau = (25,46 \pm 0,32)$ ns. E. Sauter.

2-788 Ko Aizu. *Maximal weak interactions.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 192—206, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Tokyo, Rikkyo Univ., Dep. Phys.) Während bei der Konstruktion von Modellen der schwachen Wechselwirkungen üblicherweise die Minimalzahl von schwachen Wechselwirkungen angenommen wird, die alle beobachteten Prozesse zu erklären gestattet, wird in der vorliegenden Arbeit ein „Maximal-Modell“ untersucht, bei dem zwischen jeder Kombination von Teilchen die schwache Wechselwirkung auftritt, wenn nicht Erhaltungssätze die Transformation zwischen Teilchen dieser Kombination ausschließen. Eine systematische Übersicht über alle möglichen Prozesse mit schwacher Wechselwirkung zeigt, daß bei Hinzunahme einer Auswahlregel, die zumindest das Auftreten eines (μe)-Paares verbietet, das „Maximal-Modell“ die experimentellen Tatsachen genau so gut beschreibt wie das „Minimal-Modell“.

Wiedecke.

2-789 **P. Eberhardt and J. Geiss.** *Comment on the age of the elements.* Z. Naturf. **15a**, 547, 1960, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Bern, Univ., Phys. Inst.) Vff. weisen darauf hin, daß Steinmeteorite möglicherweise Edelgase einer altertümlichen (ursprünglichen Isotopen-Zusammensetzung bei ihrer Entstehung eingefangen und daß diese Edelgase nicht innerhalb der Meteorite durch Kernzerfall entstanden sein müssen. Schlußfolgerungen auf das Alter der Elemente sind daher nur mit größter Vorsicht möglich.

M. Wiedemann.

2-790 **H. L. Hagedoorn and A. H. Wapstra.** *Measurements of the fluorescent yield of the K-shell with a proportional counter.* Nuclear Phys. **15**, 146-151, 1960, Nr. 1. (Febr.) (Delft, Holland, T. H., Lab. Tech. Fys.) Durch Koinzidenzmessung zwischen einem Szintillationspektrometer, dessen Impulse um 1 μ sec verzögert wurden, und einem Proportionalzähler, wurden an Kernen, die durch Elektroneneinfang zerfallen, ^{67}Ga , ^{86}Y , die Fluoreszenz-Ausbeuten in der K-Schale bestimmt. Es wurden folgende Werte erhalten $w_K(\text{Ti}) = 0,18 \pm 0,01$, $w_K(\text{Cr}) = 0,219 \pm 0,012$; $w_K(\text{Co}) = 0,31 \pm 0,01$; $w_K(\text{Zn}) = 0,43 \pm 0,02$; $w_K(\text{Sr}) = 0,64 \pm 0,03$. In der halbempirischen Formel, die die Ausbeuten mit der Kernladungszahl Z verbindet, wurden hiernach die Konstanten neu bestimmt: $(w_K/(1 - w_K))^{1/4} = A + BZ + CZ^3$, $A = -0,064 \pm 0,021$; $B = +0,0340 \pm 0,0008$; $C = (-1,03 \pm 0,14) \cdot 10^{-6}$

M. Wiedemann.

2-791 **J. Németh.** *Modification of the form of potential in an excited nucleus and its effect on the barrier transmission coefficient.* Nuclear Phys. **16**, 331-338, 1960, Nr. 2. (Mai.) (Budapest, Cent. Res. Inst. Phys. Nucl. Phys. Lab.) Das Einteilchenpotential und der Transmissionskoeffizient für die Potentialbarriere des Kerns wurden unter der Annahme berechnet, daß der Kern sich statt im Grundzustand in dem angeregten Zustand befindet. Das statistische Modell wurde dabei angewendet um $\rho = \sum_i |\Psi_i|^2$

$\tau = \sum_i |\nabla_1 \Psi_i|^2$ zu berechnen; wobei Ψ_i die Einteilchenwellenfunktion ist. Die Summation wurde durch eine Integration im Impulsraum mit der FERMISchen Verteilungsfunktion $f(\rho)$ ersetzt. $f(\rho)$ ist weiter angenähert, um die analytische Integration durchführen zu können; so wurden ρ und τ als Funktionen von P ausgedrückt. Der Haupteffekt dieser Näherung ist, daß der FERMI-Abfall durch eine schräge Gerade ersetzt wird. Für einen unendlichen Kern und nicht zu hohe Temperaturen wurde dann eine Beziehung zwischen ρ und τ gewonnen. Es ist weiter angenommen, daß diese Beziehung auch für den endlichen Kern gilt. Ein Ausdruck für die Energiedichte ist unter Berücksichtigung von Kernoberflächenkräften und COULOMB-Energien und unter der Annahme einer geschwindigkeitsabhängigen Einteilchenwechselwirkung der Art $t(\rho) = t_0(\rho) + P^2 t_1(\rho)$ abgeleitet. t_0 und t_1 sind durch Randbedingungen bestimmt, wobei t_1 gleich einer Konstanten wurde. Die Koordinatenabhängigkeit der Dichte wurde aus dem Minimalprinzip der freien Energien berechnet, dabei wurden nur zwei Parameter verwendet. Der positive Anteil des Potentials wurde danach numerisch für den Grundzustand und den um 15 MeV angeregten Zustand des ^{40}Ca ausgerechnet. Für kleine Abstände ergeben sich Unterschiede. Es folgt, daß für den um 15 MeV angeregten Kern der Transmissionskoeffizient für die Emission eines Protons der Energie 2 MeV ungefähr 1,9mal größer ist als bei der gewöhnlichen Berechnung für den Grundzustand. Die durch die verschiedenen Näherungen entstehenden Fehlerquellen werden diskutiert.

Malik.

2-792 **T. Tietz.** *Phase shift analysis of combined Coulomb and nuclear scattering.* Acta phys. hung. **11**, 235-238, 1960, Nr. 3. (Lodz, Pol., Univ., Inst. Theor. Phys.) Aus der SCHRÖDINGER-Gleichung für ein Zweiprotonensystem mit einem COULOMB- und einem Kernpotential wird der r -Anteil absepariert. Für den reinen COULOMB-Fall kennt man die beiden linear unabhängigen Lösungen. Mit deren Hilfe kann die exakte Lösung $u_e(r)$ der vollen Gleichung (mit Kernpotential) für den r -Anteil wenigstens asymptotisch für große Werte von r , dargestellt werden. Durch Nullsetzen von $u_e(r)$, also für eine hinreichend große Nullstelle $r = r_0$ erhält man ${}_n\sigma_e$, die durch das Kernpotential $V(r)$ hervorgerufene Kernphase. Mit ${}_n\sigma_e$ und der bekannten COULOMB-Phasenverschiebung σ_e läßt sich dann die Streuamplitude der kombinierten COULOMB- und Kernstreuung angeben. Die Nullstelle r_0 kann numerisch berechnet werden.

E. Sauter.

- 2-793 **Daniel E. Lynch.** *Relation $x + y = 136$ between the nuclear and chemical stability numbers.* Amer. J. Phys. **26**, 198–199, 1958, Nr. 3. (März.) (Columbus, O.) Schön.
- 2-794 **J. P. Davidson.** *Isotopic spin.* Amer. J. Phys. **27**, 457–465, 1959, Nr. 7. (Okt.) Berichtigung ebenda **28**, 103, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Troy, N. Y., Rensselaer Polytechn. Inst.) Vt. gibt zunächst einen Überblick über die PAULISCHE Theorie des mechanischen Spins und benutzt dann diesen Formalismus zur Entwicklung des Formalismus des Isospins (oder isobaren Spins). Als Anwendungen werden Probleme des β -Zerfalls und der Kernreaktionen behandelt. Jörchel.
- 2-795 **Hugh L. Garvin, Thomas M. Green, Edgar Lipworth and William A. Nierenberg.** *Hyperfine structure and nuclear moments of bromine-82.* Phys. Rev. (2) **116**, 393–401, 1959, Nr. 2. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Mit Hilfe von „flip-in-Technik“ wurde ein Atomstrahlresonanzexperiment zur Vermessung der Hyperfeinstruktur des elektrischen Grundzustandes von 3,5-hr Brom-82 durchgeführt. Für den Kernspin ergab sich der Wert $I = 5$ und für dimagnetische Dipol- und elektrische Quadrupolwechselwirkungskonstante wurden die Werte $|a| = 205,04 \pm 0,05$ MHz und $|b| = 870,7 \pm 0,9$ MHz erhalten; das Verhältnis b/a wurde zu $-4,246 \pm 0,001$ angegeben. Das magnetische Kern- und das elektrische Kernquadrupolmoment des obigen Kernes bestimmte sich aus diesen Werten für a und b zu $|\mu| = 1,6264 \pm 0,0005$ Kernmagnetonen $|Q| = 0,76 \pm 0,03$ barn. Die Vorzeichen beider Größen sollen mit hoher Wahrscheinlichkeit positiv sein. Abschließend wurde eine neue Methode des quantenmechanischen Problems der Hyperfeinstruktur-Wechselwirkung beschrieben, wobei die IBM 650-Rechenmaschine zu Hilfe genommen werden kann. Kleinpoppen.
- 2-796 **Claude C. Bouchiat.** *Deviations from the $\Delta T = 0$ isotopic spin selection rule in Fermi transitions.* Phys. Rev. (2) **118**, 540–546, 1960, Nr. 2. (15. Apr.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Experimentelle Abweichungen von der $\Delta T = 0$ Auswahlregel des Isotopenspins wurden bei J–J-Betaübergängen beobachtet. Mit der Theorie der Vektorwechselwirkung mit Stromerhaltung müssen diese Abweichungen einzig als Spinverunreinigungen erklärt werden, während in der konventionellen Theorie mesonische Austauschströme Übergänge mit $\Delta T = 0$ induzieren können. Hier wird der Versuch unternommen, den Beitrag der Spinverunreinigungen aus der COULOMB-Wechselwirkung der Protonen zu erklären. Das j–j-Kopplungs-Schalenmodell wird benutzt, um die entsprechenden COULOMB-Matrixelemente zu berechnen. Wenn alle Nukleonen außerhalb einer abgeschlossenen Schale in derselben Bahn sind, erwächst die Hauptwechselwirkung zwischen den Protonen, die sich außerhalb geschlossener Schalen befinden. Im Falle der Kerne Mn^{52} , Sc^{44} und Na^{24} wird ein Vergleich zwischen den empirischen und berechneten FERMISCHEN Matrixelementen durchgeführt. Der Vergleich stimmt recht gut im Falle des Mn^{52} . Keine Übereinstimmung ergibt sich in den beiden anderen Fällen. Diese Diskrepanz mag aus der Anwendung des Schalenmodells mit j–j-Kopplung resultieren. Leisinger.
- 2-797 **R. E. Pixley, J. V. Kane and D. H. Wilkinson.** *Isotopic spin selection rules. XIII. The 6,92 MeV state of ^{16}O revisited.* Phil. Mag. (8) **5**, 359–364, 1960, Nr. 52. (Apr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die Möglichkeit eines E1-E3-Kaskade zwischen dem 6,92 MeV 2^+ Niveau einerseits, dem 6,14 MeV 3^- Niveau andererseits und dem 0^+ Grundzustand von O^{16} wird auf Grund der neuen Erkenntnisse über Strahlungsübergänge und Verletzung der Isotopenspinregeln neuerlich untersucht. Auf Grund der neu gemessenen Strahlungsintensitätsgrenze von $< 4 \cdot 10^{-4}$ (es wurde die $\text{F}^{19}(\text{p}, \alpha) \text{O}^{16}$ erwendet) folgt, daß $\alpha_0^2 < 2 \cdot 10^{-3}$ ist. Das bedeutet, daß die E1-E3-Kaskade vom 6,92 MeV-Niveau unwahrscheinlich ist. W. Kunz.
- 2-798 **J. V. Kane, R. E. Pixley and D. H. Wilkinson.** *Isotopic spin selection rules. XIV. Transitions between mirror states in ^{13}C and ^{13}N .* Phil. Mag. (8) **5**, 365–372, 1960, Nr. 52. (Apr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Mit Hilfe von Koinzidenzmessungen konnte festgestellt werden, daß das 3,68 MeV $3/2^-$ Niveau in C^{13} mit einer Wahrscheinlichkeit von $(6,5 \pm 1,0) \cdot 10^{-3}$ in einer Kaskade über das 3,00 MeV $1/2^-$ Niveau zerfällt. Die Regel, daß entsprechende E1-Übergänge in Spiegelkernen die gleiche reduzierte

Geschwindigkeit haben, wird benutzt, um die Geschwindigkeit dieses schwachen Überganges aus den Angaben, die über das 3,68-Niveau des Spiegelkerns N^{13} vorhanden sind, abzuleiten.
W. Kunz.

2-799 **Yoshiyuki Shono and Hajime Tanaka.** *Nuclear collective motion and the effective two-body potential.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 177—191, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Sapporo, Hokkaido Univ., Dep. Phys.) An Hand eines zweidimensionalen Oszillatormodells wird mit dem Formalismus der zeitabhängigen HARTREE-Gleichungen ein effektives Zweikörper-Potential bestimmt, das die Deformation und Rotationsbewegung der Kerne zu beschreiben gestattet. Das Trägheitsmoment ergibt sich im Unterschied zu dem Ergebnis von INGLIS zu $1/3 \cdot I_{\text{starr}}$.
Wiedecke.

2-800 **Ila Dutt and Paresh Mukherjee.** *Equilibrium deformation of Ra^{226} .* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 814—818, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Calcutta, India, Saha Inst. Nucl. Phys.) Der Einfluß der Spin-Bahn-Wechselwirkung auf ein Nukleon, das sich in einem birnenförmigen Potential bewegt, wird untersucht. Ausgehend von der NILSSONschen Darstellung werden Eigenwerte mit einer Störungsrechnung zweiter Ordnung berechnet. Danach kann das 253 keV (1-)-Niveau von ^{226}Ra als Oktupol-Schwingung um einen Sphäroid-Gleichgewichtszustand aufgefaßt werden mit einem Oktupol-Deformationsparameter $\alpha_3 = 0,02$.
Wiedecke.

2-801 **L. F. Chase jr. and G. Igo.** *Evidence for the polarization of B^{12} nuclei produced in a (d, p) reaction.* Phys. Rev. (2) **116**, 170—172, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Stanford, Calif., Univ.) Vff. geben als untere Grenze für die experimentell beobachtete Polarisation des B^{12} -Kernes, der aufgrund einer (d, p)-Reaktion bei 2,8 MeV erzeugt wurde, den Wert $17 \pm 5\%$ an. Das Vorzeichen der Polarisation P_B ist nicht im Einklang mit dem Modell von NEWNS (Ber. **32**, 1769, 1953), stimmt aber mit dem modifizierten klassischen Modell überein.
Kleinpoppen.

2-802 **M. Demeur et Ch. Joachain.** *Polarisation nucléaire dans l'atome mésique de deutérium.* Nuclear Phys. **17**, 329—338, 1960, Nr. 2. (Juni.) (Bruxelles, Univ. Libre.) Berechnung der Kernpolarisation eines mesonischen Deuterium-Atoms. Es ergab sich, daß die aus der Kernpolarisation folgende Energie-Verschiebung im Termschema dieses Meson-Atoms nahezu kompensiert wird durch diejenige Energieverschiebung, die durch die endliche Ausdehnung des Kernes verursacht wird. Die endliche Ausdehnung der beiden Nukleonen und der Anteil des D-Zustandes im Grundzustand des Deuterons wurde jedoch vernachlässigt.
Kleinpoppen.

2-803 **Hans-Henning Hennies.** *Kern-Isomerie bei ^{192}Ir und ^{194}Ir .* Z. Phys. **159**, 158—169, 1960, Nr. 2. (15. Juni.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) Ziel der Arbeit der Vff. war es, näheres über die β - und γ -Strahlung von ^{192}Ir und ^{194}Ir zu erfahren. Beide Isotope wurden durch Bestrahlung mit langsamen Neutronen gewonnen. Eine neue Isomeren-Aktivität mit einer Lebensdauer von (47 ± 2) Sekunden konnte dem ^{194}Ir zugeordnet werden, das unter Aussendung der 130 keV- γ -Strahlung zunächst in der Grundzustand des ^{194}Ir und dann unter β -Emission in angeregte Zustände des ^{194}Zr fiel. Außerdem wurden γ -Strahlen mit Energien von (130 ± 4) , (323 ± 7) und (625 ± 20) keV gefunden. Für den L-, M-, ...-Konversionskoeffizienten des 130 keV-Überganges der 47 sec-Kern-Isomerie-Aktivität ergab sich als obere Grenze der $\alpha_{L,M,\dots,130} \leq 16$, woraus der Schluß gezogen wurde, daß der 130 keV- γ -Übergang ein E3-Übergang ist.
Kleinpoppen.

2-804 **B. Jung and G. Andersson.** *Low mass odd-odd isomers of thallium.* Nuclear Phys. **15**, 108—124, 1960, Nr. 1. (Febr.) (Uppsala, Univ., Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.) Im Synchrocyclotron wurden Hg und Tl-Proben mit 80—90 MeV Protonen beschossen, die erhaltenen Hg, Tl und Pb Isotope wurden mit dem elektromagnetischen Massen-Separator getrennt und dann im β -Spektrometer untersucht. Es wurden folgende Isotope neu gefunden: ^{196m}Tl ($1,14 \pm 0,02$ Stunden), ^{194}Pb (11 ± 2 min), ^{194m}Tl ($32,8 \pm 0,2$ min), ^{194}Tl ($33,0 \pm 0,5$ min). Die Untersuchung der inneren Verzweigung bei ^{198m}Tl ($1,87 \pm 0,03$ Stunden) ergab folgende Reihenfolge der Niveaus: $7 + (544 \text{ keV})$.

3—(283 keV), 2—(260 keV) und 2—(Grundzustand), also komplexer als bisher angenommen. Für ^{196}Tl wurde die folgende Reihe gefunden: 7 + (395 keV), 3—(275 keV), 2—(241 keV) und 2—(Grundzustand). Für $^{194\text{m}}\text{Tl}$ wurde keine innere Verzweigung festgestellt, dagegen wurde der innere Übergang für $^{196\text{m}}\text{Tl}$ zu 4% und für $^{198\text{m}}\text{Tl}$ zu 55% berechnet. Die scheinbaren Lebensdauern, relativen Intensitäten der Elektronen, berechneten Übergangsenergien und die Konversionselemente sind zusammengestellt. Auch einige Termschemata sind wiedergegeben. M. Wiedemann.

2-805 D. E. Nagle, P. P. Craig and W. E. Keller. *Ultrahigh resolution γ -ray resonance in zinc-67.* Nature, Lond. **186**, 707—708, 1960, Nr. 4726. (28. Mai.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) Es wird über die Beobachtung von Kernresonanzabsorption (MÖSSBAUER-Effekt) der 93 keV γ -Strahlung des 9,4 μs Isomers des Zink-67 berichtet. Die Breite dieser Linie ist $4,84 \cdot 10^{-11}$ eV und die relative Energieauflösung beträgt 10^{15} . Sie ist damit um einen Faktor 10^3 größer als beim Eisen-57. Die Resonanz ist deshalb schwer zu beobachten, da bereits kleine Schallschwingungsamplituden die Resonanz verbreitern und die Resonanzamplitude durch elektrische Kern-Quadrupol Wechselwirkungen im Kristall abgeschwächt wird. Zur Messung wurde eine mechanisch sehr stabile Anordnung von Quelle und Absorber in einem Kryostaten mit flüssigen Helium untergebracht. Die Resonanzbedingungen wurde durch Kern-ZEEMAN-Effekt aufgehoben, indem ein magnetisches Feld auf den Absorber einwirkt. Eine Feldstärke von 150 Oe genügt, um dies zu erreichen. Als Quelle diente Gallium-67 mit einer Halbwertszeit von 78 Stunden. Es wurde durch Deuteronenbeschuß von keramischem Zinkoxyd hergestellt. Der Absorber bestand aus keramischem Zinkoxyd ($5,6 \text{ mg/cm}^2$). Quelle und Absorber wurden ausgeglüht. Mit einem Feld von 500 Oe erhöhte sich die durchgelassene Intensität gegenüber dem Wert ohne Feld um $(0,080 \pm 0,008)\%$. Nach Korrektur auf Untergrund im γ -Spektrum ergab sich daraus eine Zunahme von $(0,240 \pm 0,025)\%$. Es ist die schärfste bisher beobachtete Resonanz. Seyfried.

2-806 J. Combrisson et I. Solomon. *Polarisation dynamique du silicium 29 à basse température.* J. Phys. Radium **20**, 683—690, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Saclay, C. E. N.) In einem Elektronenresonanzspektrometer (Brückenanordnung, stabilisiertes Klystron, Lock-in-Technik) wurden die Elektronenresonanzen von 4,7% ^{29}Si in der Probe bei Anwesenheit von verschiedenen Verunreinigungen bei 4,2° K untersucht. Die Relaxationszeit T_1 in Funktion von Temperatur und Verunreinigungsgrad wurde ermittelt. Bei der Beobachtung der Kernresonanz des ^{29}Si mußte der langen Kernspin-Gitter-Relaxationszeit $T_1 = 5 \text{ min}$ bei 300° K durch Beobachtung der entstehenden Kernpolarisation mittels gekreuzter Spulen Rechnung getragen werden. Dank der langen Relaxationszeiten konnte man die Mikrowellenbestrahlung und die Kernresonanz zeitlich und damit räumlich trennen. Die von OVERHAUSER vorausgesagte Kernpolarisation stimmt gut mit den Experimenten überein. Schließlich wurden Kern- und Elektronenspinresonanz gleichzeitig ausgeführt (dynamische Polarisation). Die erhaltene Kernpolarisation wurde in Abhängigkeit von der vorausgegangenen Mikrowellenbestrahlzeit gemessen. Man findet, daß die erhaltene Kernpolarisation nicht nur größer ist als im statischen Fall, sondern daß auch die zur Einstellung nötige Relaxationszeit sehr viel kürzer ist. Diese Relaxationszeit wird weiterhin bei Erhöhung der Mikrowellenleistung noch verkürzt. Schoffa.

2-807 M. Gavrila. *On the relativistic K-shell photoeffect.* Nuovo Cim. (10) **15**, 691—694, 1960, Nr. 4. (16. Febr.) (Bucharest, Parhon Univ., Dep. Phys.) Die Beziehungen zwischen den theoretischen Berechnungen von BANERJEE (Nuovo Cim. **10**, 863, 1959), GAVRILA (Br. **39**, Nr. 3—360, 1960) und SAUTER und WÜSTER (Ber. **34**, 1654, 1955) wurden untersucht. Es ist gezeigt, daß die von GAVRILA durchgeführte Berechnung des sogenannten "G"-Glieds in den Ausdruck des partiellen relativistischen Streuquerschnitts für K-Schalen-Photoeffekt (korrekt bis zur ersten Ordnung in αZ , wobei α die Feinstrukturkonstante und Z die Atomzahl ist) mit der Berechnung von BANERJEE, der die SOMMERFELD-MAUERSche Näherungsformel für den extrem relativistischen Fall benutzt, übereinstimmt, wenn man die Glieder von der Ordnung $(\alpha Z)^2$ vernachlässigt, aber nicht den Grenzwert $\beta \rightarrow 1$ einführt. Das BANERJEEsche Resultat, so modifiziert, ändert jedoch nicht die schon bekannten Ergebnisse über den Querschnitt für den

Grenzfall hoher Energien. Es wird darauf hingewiesen, daß kein Photoelektron unter den Winkeln $\Theta = 0$ und $\Theta = \pi$ emittiert wurde, zum Unterschied von dem Resultat von SAUTER und WÜSTER. Der Grund für diesen Unterschied liegt darin, daß das Ergebnis von SAUTER und WÜSTER in (αZ) nicht konsistent ist. Malik.

2-808 T. Hamada, J. Iwadare, S. Otsuki, R. Tamagaki and W. Watari. *The triplet odd state potential of the two-nucleon system*. Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 301-304, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Sydney, Univ.; Kyoto, Univ.; Nagoya, Univ.; Hokkaido Univ.; Osaka City Univ.) Es werden Potentiale konstruiert, die zur Beschreibung der experimentellen Daten für die p-p-Einfach- und -Doppelstreuung geeignet sind. Die Berechnung zeigt, daß für den äußeren Bereich keine Notwendigkeit für ein starkes Spin-Bahn-Potential besteht. Die Formen der behandelten Potentiale sind der des Zwei-Pion-Austausch-Potentials sehr ähnlich, so daß die qualitative Gültigkeit des statischen Potentials der Pionentheorie auch bei Energien um 100 MeV nahegelegt wird. Wiedecke.

2-809 N. d'Angelo. *μ meson and the catalysis of nuclear reactions*. Amer. J. Phys. **27**, 466-469, 1959, Nr. 7. (Okt.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Vf. gibt eine Zusammenfassung einiger experimenteller und theoretischer Untersuchungen über μ -Mesonen als Katalysatoren bei Kernreaktionen zwischen Wasserstoffisotopen und folgert aus den bisherigen Ergebnissen, daß praktische Anwendungen zur Erzeugung von Kernenergie nicht wahrscheinlich sind. Jörchel.

2-810 K. W. Ogilvie. *The half-value period of radium C'*. Proc. phys. Soc. Lond. **76**, 299-301, 1960, Nr. 2 (Nr. 488). (1. Aug.) (Edinburgh, Univ.) Messung von β - α -Koinzidenzen bei RaC/C' mittels GEIGER-Zähler. Ergebnis $(159,5 \pm 3) \mu\text{s}$ spricht für den Wert von VON DARDEL (Ber. **30**, 656, 1951) $(163,7 \pm 0,1) \mu\text{s}$. Diskussion der Diskrepanz zu den älteren Bestimmungen, die alle wesentlich tiefer liegen. G. Schumann.

2-811 J. W. Allison. *Half-life of iridium 192*. Brit. J. appl. Phys. **11**, 302-304, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Melbourne, Austral. Def. Sci. Serv., Def. Stand. Labs.) Der Abfall der von einer ^{192}Ir -Quelle emittierten Gammastrahlung wurde über 209 Tage verfolgt durch wöchentlichen Vergleich mit einer Radium-Quelle. Als Strahlungsdetektor diente eine abgeschlossene Ionisationskammer, deren Strom nach einer Nullmethode mit Hilfe eines Schwingkondensatorverstärkers bestimmt wurde. Nach einer Ausgleichsrechnung ergab sich die Halbwertszeit zu $(74,17 \pm 0,07) \text{ d}$. S. Wagner.

2-812 Israel Dostrovsky, Zeev Fraenkel and Lester Winsberg. *Monte Carlo calculations of nuclear evaporation processes. IV. Spectra of neutrons and charged particles from nuclear reactions*. Phys. Rev. (2) **118**, 781-791, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (Rehovoth, Isr., Weizmann Inst. Sci.; Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Die Berechnungen der Neutronenspektren und Spektren geladener Teilchen sowie von Wirkungsquerschnitten ihrer Erzeugung aus Kernreaktionen werden mit experimentellen Werten verglichen. Ein Zwischenkernmechanismus, auf den Kernverdampfung folgt, wird für die Reaktionen Zr, Ta, Bi ($14,1 \text{ MeVn}, n'$); Ni ($13,4-17,5 \text{ MeVn}, p$); Cu, Pd ($23 \text{ MeVp}, \alpha$) und Ni ($162 \text{ MeV O}^{16}, \alpha$) angenommen. Die Erzeugung von Neutronen und geladenen Teilchen aus der Wechselwirkung von 190 MeV Protonen mit Ni, Ag, und Au wird als eine Nukleonen-Kaskade, gefolgt von Teilchenverdampfung angesehen. Die Berechnung der Kernverdampfung basiert auf der statistischen Theorie von WEISSKOPF. Ziemlich gute Übereinstimmung wird für die Werte der Wirkungsquerschnitte der Teilchenerzeugung erhalten, wenn man passende Werte für Radius und Niveaudichte in jedem Fall einsetzt. Ernsthafte Diskrepanzen bestehen jedoch zwischen den experimentellen und berechneten Spektren. Leisinger.

2-813 I. Dostrovsky, Z. Fraenkel and P. Rabinowitz. *Monte Carlo calculations of nuclear evaporation processes. V. Emission of particles heavier than He⁴*. Phys. Rev. (2) **118**, 791-793, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (Rehovoth, Isr., Weizmann Inst. Sci.) Kürzlich durchgeführte Monte-Carlo-Berechnungen nuklearer Verdampfungsreaktionen wurden auf die Emission von He⁶, Li⁶, Li⁷, Li⁸ und Be⁷ aus Cu-, Ag-, Au- und Bi-Targets, die mit hoch-

energetischen Protonen bombardiert wurden, ausgedehnt. Der Vergleich mit verfügbaren experimentellen Ergebnissen zeigt gute Übereinstimmung in den meisten Fällen. Es zeigt sich, daß bei den üblichen anderen Parametern eine Niveaudichte von $\alpha = A/10$ lötig ist. Leisinger.

2-814 **R. G. Moore jr.** *Nuclear reaction cross-section theory.* Rev. mod. Phys. **32**, 101—116, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Fort Worth, Tex., Div. Gen. Dyn. Corp.) Eine systematische Zusammenfassung von Zwischenkernprozessen, aus denen Kernreaktions-Wirkungsquerschnitte berechnet werden können, wird aufgestellt. Die Wirkungsquerschnitte selbst werden in dieser Arbeit mit Ausnahme qualitativer Erwähnung nicht behandelt. Dieses ist in dem von BROWN geschriebenen Artikel getan. Leisinger.

2-815 **Z. Grabowski, S. Gustafsson and I. Marklund.** *Angular correlation measurements on levels in Se^{76} and Fe^{56} .* Ark. Fys. **17**, 411—419, 1960, Nr. 5. (Uppsala, Inst. Phys.) Untersuchte Gamma-Kaskaden im ^{76}Se (Energien in keV): 560—660, 560—1220, 560—2100, 1220—1220, 1220—1440; daraus ermittelte Niveaus: 560(2^+), 1216(2^+), 1788(2^+), 1434(3^-), 2556(3^-). ^{56}Fe , Kaskaden: 850—3260, 1240—2020, 1240—1760, Niveaus: 1240(3^+), 3840(5^+). Die Zuordnung für den 4,1 MeV-Zustand ist eindeutig, widerspricht jedoch älteren Korrelationsmessungen. S. Wagner.

2-816 **D. C. Santry and L. Yaffe.** *The yield of Ba^{140} in the thermal neutron fission of U^{235} .* Canad. J. Chem. **38**, 464—466, 1960, Nr. 3. (März.) (Montreal, McGill Univ., Dep. Chem., Radiochem. Lab.) Urantrioxyd wurde im Reaktor bestrahlt und ^{140}Ba chemisch abgetrennt, ^{60}Co diente als Monitor für die Neutronenflußdichte. Die Ausbeute an ^{140}Ba ergab sich zu $(6,36 \pm 0,12)\%$. S. Wagner.

2-817 **D. M. van Patter.** *E2 transitions from the second 2^+ level of even-even nuclei.* Nuclear Phys. **14**, 42—69, 1959, Nr. 1. (Dez.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Foundat.) Aus experimentellen Daten wurden die γ -Verzweigungsverhältnisse des zweiten 2^+ -Niveaus von über 50 gg-Kernen mit $A > 30$ und die E2-M1-Mischung der $2^+ \rightarrow 2^+$ -Kaskadenübergänge in einer Übersicht zusammengestellt, ebenso die Wirkungsquerschnitte für COULOMB-Anregung des zweiten 2^+ -Niveaus bei 24 gg-Kernen. Aus diesen Daten wurden drei Verhältnisse von reduzierten E2-Übergangswahrscheinlichkeiten errechnet und mit den Vorhersagen verschiedener Theorien verglichen. Das Modell eines asymmetrischen Rotors von DAVYDOV und FILIPPOV gibt diese Verhältnisse am besten wieder, insbesondere das Verhältnis $B(E2; 2^+ \rightarrow 0)/B(E2; 2^+ \rightarrow 2^+)$ als Funktion des Energieverhältnisses $E_2(2^+)/E_1(2^+)$. G. Weber.

2-818 **I. E. McCarthy and D. J. Prowse.** *A model for the interpretation of K^- -meson captures at rest in complex nuclei.* Nuclear Phys. **17**, 96—108, 1960, Nr. 1. (Juni.) (Los Angeles, Univ. Calif., Dep. Phys.) P. B. JONES (Ber. **38**, 645, 1959) zeigte, daß der K^- -Meson-Einfang wahrscheinlich in der Peripherie (d. h. außerhalb des Radius, an dem die Dichte geringer als 20% des Maximalwertes ist) erfolgt. F. C. GILBERT u. a. (Phys. Rev. **107**, 228, 1957) schlugen ein Modell für die Absorption des K^- -Mesons in Ruhe vor, das Volumenabsorption benützt. Das Modell der Vff. verbindet die Ideen aus diesen beiden Arbeiten. Die Energiespektren von Σ^+ - und Σ^- -Hyperonen, die aus Ein-Nukleonreaktionen in Emulsionskernen stammen, stimmen gut, wenn diese Reaktionen an der Kernoberfläche geschehen. Die Energiespektren von Hyperonen mit Energien > 60 MeV, die aus der Viel-Nukleonen-Reaktion, z. B. vom Typ $K^- + p + p \rightarrow \Sigma^+ + n$ stammen, sind konsistent mit der Annahme, daß keine Impulskorrelationen im Kern auftreten. Ebenso sind die relativen Wirkungsquerschnitte für die beiden Prozesse konsistent mit dieser Annahme, während die Interpretation dieser Vorgänge mit Teilchen-clustern an der Kernoberfläche zweifelhaft erscheint. E. Sauter.

2-819 **G. Andersson, G. Rudstam and T. Stenström.** *Recoil technique in cyclotron bombardments using powder targets.* Nuclear Instrum. **7**, 73—75, 1960, Nr. 1. (Apr.) (Uppsala, Univ., Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.) Es wird vorgeschlagen, das Target-Material impulsiv mit einem Einfängermaterial zu mischen, so daß ein Teil der in den untersuchten (p, xn)-Reaktionen entstehenden Kerne infolge des erteilten Rückstoßes in den

Einfänger eindringt. Target-Material und Einfänger werden durch eine spezifische Auflösung nach der Bestrahlung schnell voneinander getrennt, so daß insgesamt ein wesentlich geringerer Einsatz von Target-Material erforderlich ist. An Hand des vorhandenen experimentellen Materials über die Reichweite der Rückstoßkerne bei Ausstoßprozessen werden die Leistungsfähigkeit der Methode und die Bedingungen für das Einfänger-material diskutiert. An 3 Target-Einfängerkombinationen ($KBr + Au$; $La_2O_3 + Cu$; $La_2O_3 + Au$) wird gezeigt, daß eine besonders geringe Korngröße der Materialien den Wirkungsgrad erhöht. Bisher wurden Ausbeuten von 10% gegenüber einem reinen Target erhalten, während theoretisch ca. 50% möglich sind. K. H. Oertel.

2-820 **Bo Sjögren.** *Combination of magnetic analyzers in nuclear reaction experiments.* Nuclear Instrum. 7, 76—88, 1960, Nr. 1. (Apr.) (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Es wird die zweckmäßige Anordnung der Ablenk-Magnetfelder und des Targets diskutiert, um die Zählrate im Detektor trotz hoher Auflösung so groß wie möglich zu machen. 1. Analysatoren mit zusammenfallenden Krümmungsebenen der Teilchenbahn: aus der Diskussion des Einflusses der Target-Ausdehnung und des Öffnungswinkels im zweiten Analysator folgt, daß der Detektor auf der optischen Achse beweglich sein muß. Hauptvorteil der Anordnung ist, daß die Target-Ausdehnung in axialer Richtung groß sein kann, Hauptnachteil ist der große Raumbedarf. 2. Analysatoren mit zueinander senkrechten Krümmungsebenen der Teilchenbahn: durch Untersuchung der stigmatischen und astigmatischen Fokussierung wird gezeigt, daß auch hier durch geeignete Festlegung des Feldgradienten im zweiten Analysator, der Target-Orientierung und -dicke und der Detektorstellung zum Target die Energiestreuung infolge des endlichen Öffnungswinkels im zweiten Analysator, die für leichte Kerne am größten ist, kompensiert werden kann.

K. H. Oertel.

2-821 **Arthur H. Jaffey, Carl T. Hibdon and Ruth Sjoblom.** *Thermal neutron $\bar{\nu}$ for ^{241}Pu .* J. nuclear Energy (A) 11, 21—30, 1959, Nr. 1. (Nov.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die mittlere Zahl der bei der Spaltung von ^{241}Pu freiwerdenden Neutronen wurde bei thermischen Energien relativ zu ^{239}Pu , ^{235}U und ^{233}U bestimmt. Die experimentelle Anordnung und die Herstellung der Proben werden beschrieben. Die Methoden zur Auswertung der Parameter des Experiments werden angegeben. Die Messung ergab für das Produkt aus $\bar{\nu}$ und dem effektiven Spaltquerschnitt $(g\sigma_F)\bar{\nu} = (3162 \pm 72)$ barn·Neutronen/Spaltung. Unter Benutzung eines gemessenen Wertes von $(g\sigma_F) = (1070 \pm 14)$ barn, wurde $\bar{\nu} = (2,96 \pm 0,08)$ Neutronen/Spaltung errechnet. Röbert.

2-822 **M. Cevolani, S. Petralia, B. Righini, U. Valdrè e G. Venturini.** *Reazione $^{27}Al(n, \alpha)^{24}Na$ indotta da neutroni di 15,2 MeV.* Nuovo Cim. (10) 16, 950—957, 1960, Nr. 5 (1. Juni.) (Bologna, Ist. Naz. Fis. Nucl.) Behnsch.

2-823 **G. Baroni, G. Bellettini, C. Castagnoli, M. Ferro-Luzzi and A. Manfredini.** *Proton and antiproton diffraction scattering on complex nuclei.* Nuovo Cim. (10) 15, 1—6, 1960, Nr. 1. (1. Jan.) (Roma, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Das Experiment wurde mit Hilfe von Ilford G-5 Emulsionen durchgeführt. — Im Energiebereich von 117 MeV bis 133 MeV wurden insgesamt 26,4 m Protonspur verfolgt, wobei 233 elastische Streuungen um einen Winkel $\geq 1,5^\circ$ gefunden wurden. Das ergibt eine freie Weglänge $\lambda_e(p) = (7, \pm 0,4)$ cm. — Beim Verfolgen von 15,05 m Antiprotonspur im Energiebereich von 50 MeV bis 250 MeV wurden 188 Streuungen um einen Winkel $\geq 1,5^\circ$ registriert. Al zugehörige freie Weglänge folgt $\lambda_e(\bar{p}) = (4,7 \pm 0,7)$ cm. — Die beiden so erhaltenen Winkelverteilungen für die Beugungsstreuung von Protonen und von Antiprotonen — letztere zur Vergrößerung der Statistik mit den Ergebnissen von GOLDHABER und SANDWEISS (Ber. 38, 643, 1959) zusammengefaßt — zeigen besonders im Gebiet zwischen $1,5^\circ$ und $2,5^\circ$ starke Abweichungen voneinander. — Die experimentell ermittelten Winkelverteilungen werden mit den unter Zuhilfenahme des optischen Modells theoretisch berechneten verglichen. Eine Übereinstimmung ergibt sich weder mit den Rechnungen von GLASSGOLD (Ber. 38, 852, 1959) noch mit denen von BJORKLUND und FERNBACE, die die Parameterwerte ihres Modells aus den von CHEW und BALL (Ber. 37, 1917, 1958) erhaltenen Phasenverschiebungen ableiteten. — Vff., glauben, daß diese Diskrepanz kaum experimentelle Ursachen haben kann.

Tietge.

2-824 H. Überall. *Decay electron spectrum from bound μ^- -mesons.* Nuovo Cim. (10) **15**, 163—165, 1960, Nr. 1. (1. Jan.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Das Zerfallselektronen-Spektrum von gebundenen μ^- -Mesonen wurde für leichte, punktförmige Kerne unter Vernachlässigung von Termen mit höherer als der ersten Potenz von $\gamma = Z/\alpha$ berechnet. Das integrierte Spektrum ergibt die Zerfallsrate des freien μ^- -Mesons; also genügt das Modell eines punktförmigen Kerns nicht zur Erklärung der experimentellen Ergebnisse über den Zerfall gebundener μ^- -Mesonen. Wiedecke.

2-825 R. Ammar, R. Levi-Setti, W. E. Slater, S. Limentani, P. E. Schlein and P. H. Steinberg. *Mesic decays of hypernuclei from K^- -capture. I. Binding energies.* Nuovo Cim. (10) **15**, 181—200, 1960, Nr. 2. (16. Jan.) (Chicago, Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.; Evanston, Ill., Northwest. Univ.) In photographischer Kernemulsion (Ilford K-5 und L-4) wurden 265 π^- -mesonisch zerfallende Hyperfragmente gefunden, von denen für 134 das Zerfallsschema eindeutig bestimmt werden konnte. Außer den bereits bekannten Hyperfragmentarten ${}^3\text{H}_\Lambda$, ${}^4\text{H}_\Lambda$, ${}^4\text{He}_\Lambda$, ${}^5\text{He}_\Lambda$, ${}^7\text{Li}_\Lambda$, ${}^8\text{Li}_\Lambda$, ${}^9\text{Li}_\Lambda$, ${}^8\text{Be}_\Lambda$ und ${}^9\text{Be}_\Lambda$ wurden dabei drei neue indentifiziert: ${}^7\text{He}_\Lambda \rightarrow {}^4\text{He} + {}^3\text{H} + \pi^-$, ${}^{11}\text{B}_\Lambda \rightarrow 2 {}^4\text{He} + {}^3\text{He} + \pi^-$ und ${}^{12}\text{B}_\Lambda \rightarrow 3 {}^4\text{He} + \pi^-$. Die Bindungsenergien des Λ^0 in den verschiedenen Hyperfragmenten wurden berechnet und zur weiteren Vergrößerung der Statistik mit den von LEVI-SETTI, SLATER und TELEGI (Ber. **39**, Nr. 9—747, 1960) zusammengetragenen Werten kombiniert. — Die nahezu gleichen Bindungsenergien des Λ^0 im ${}^4\text{H}_\Lambda$ und im ${}^4\text{He}_\Lambda$ sowie im ${}^8\text{Li}_\Lambda$ und im ${}^8\text{Be}_\Lambda$ lassen schließen, daß es sich hier um zwei Isospin-Dubletts handelt. ${}^3\text{H}_\Lambda$ und ${}^5\text{He}_\Lambda$ scheinen Isospin-Singulets zu sein. Eine Diskussion ergibt, daß sehr wahrscheinlich dem ${}^7\text{He}_\Lambda$ der Isospin $T = 1$ und dem ${}^7\text{Li}_\Lambda$ der Isospin $T = 0$ zuzuordnen ist. ${}^9\text{Li}_\Lambda$ sollte den Isospin 1 haben, während für ${}^9\text{Be}_\Lambda$ die experimentellen Daten auf $T = 0$ hindeuten. Tietge.

2-826 R. W. Fast, P. A. Flourney, R. S. Tickle and W. D. Whitehead. *Photon neutron cross sections of Li, N and A.* Phys. Rev. (2) **118**, 535—539, 1960, Nr. 2. (15. Apr.) (Charlottesville, Virg., Univ.) Der differentielle Streuquerschnitt von Neutronen mit einer Energie zwischen 200 keV und 800 keV wurde am Na^{23} -Kern gemessen. Die Meßpunkte liegen etwa 25 keV weit auseinander. Die Meßresultate werden in Form der LEGENDRE-Polynominalkoeffizienten wiedergegeben. W. Kunz.

2-827 J. L. Rosen, J. S. Desjardins, J. Rainwater and W. W. Havens jr. *Slow neutron resonance spectroscopy. I.* U^{238} . Phys. Rev. (2) **118**, 687—697, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Phys.) Laufzeitmessungen an U^{238} im Energiebereich 90 bis 1300 eV wurden durchgeführt und die Niveauparameter E_0 , σ_0 , Γ_n , Γ_γ , Γ_n^0 der Resonanzniveaus werden abgeleitet. Die Verteilung der berechneten Neutronenbreiten stimmt mit den theoretischen Vorhersagen von PORTER und THOMAS für einen Einkanalprozeß überein. Die Verteilung der Niveausabstände stimmt mit der von WIGNER angegebenen „Repulsion“-Formel überein. Die mittlere Strahlungsbreite beträgt $(24,6 \pm 0,8) \cdot 10^{-3}$ eV, die gemittelte reduzierte Neutronenbreite $(1,76 \pm 0,26) \cdot 10^{-3}$ eV und der mittlere Niveaubestand $(18,5 \pm 1,3)$ eV. W. Kunz.

2-828 Guy T. Emery and Walter R. Kane. *Gamma-ray intensities in the thorium active deposit.* Phys. Rev. (2) **118**, 755—762, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (Cambridge, Mass., Univ., Lyman Lab. Phys.) Die Intensität der von Radiothor und seinen Folgeprodukten ausgehenden γ -Linien wurde dadurch bestimmt, daß die Intensität der Photoelektronen gemessen wurde. Aus diesen Messungen und anderen Resultaten kann bezüglich Bi^{212} und Tl^{208} gesagt werden: Von Bi^{212} gehen folgende β -Komponenten aus: E_β in MeV, Intensität, in %, log ft-Wert: 2,25, 86, 7,3; 1,52, 7, 7,7; 0,74, ~ 2 , $\sim 7,1$; 0,63, $\sim 3,2$, $\sim 6,6$; 0,57, $< 1,2$, $> 7,0$; 0,45, $\sim 1,2$, $\sim 6,7$; von Tl^{208} gehen folgende β -Komponenten aus: 2,38, $\sim 0,03$, 9,3; 1,80, 51,3, 5,6; 1,52, 20,6, 5,7; 1,28, 24,3, 5,4; 1,03, 3,6, 5,8. W. Kunz.

2-829 G. J. Safford, W. W. Havens jr. and B. M. Rustad. *Precision measurement of the total neutron cross section of U^{238} between 0.000818 and 0.0818 eV.* Phys. Rev. (2) **118**, 799—802, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (New York, N. Y., Columbia Univ.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Für 2 verschiedene Proben (metallische Folie und in D_2O gelöstes Uranylinitrat) wurden die absoluten Werte des totalen Neutronenwirkungsquerschnittes

von U^{233} zwischen 0,000818 eV und 0,0818 eV-Neutronenenergie gemessen. 2 sich in Gleichgewicht befindende $U^{233}O_2(NO_3)_2$ und $U^{238}O_2(NO_3)_2$ Lösungen wurden benutzt, um die Differenz der σ_t -Werte für U^{233} und U^{238} zu bestimmen. Aus allen Messungen ergibt sich für $\sigma_t(U^{233})$ bei 0,0253 eV ein Wert von 586 ± 2 b. W. Kunz.

2-830 **Dror Sadeh.** "Cassures" des courbes d'activation du fluor et de l'azote par réaction photoneutronique. C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1632—1634, 1960, Nr. 9. (29. Febr.) (S. B.) Behnisch.

2-831 **M. V. Ramaniah and Nathan Sugarman.** Angular distribution of fragments from the fission of bismuth by 450-Mev protons. Phys. Rev. (2) **118**, 562—563, 1960, Nr. 2. (15. Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Es wurden Testexperimente angestellt, um zu prüfen, ob die „Bead-cone“-Methode verwendet werden kann, um die Winkelverteilung der Spaltprodukte, die bei der Spaltung von Bi durch 450 MeV-Protonen entstehen, zu messen. Die Testresultate lassen die Schlüsse, die aus früheren Experimenten abgeleitet wurden, zweifelhaft erscheinen. W. Kunz.

2-832 **M. S. Moore, L. G. Miller and O. D. Simpson.** Slow neutron total and fission cross sections of U^{233} . Phys. Rev. (2) **118**, 714—717, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (Idaho Falls, Ida., Phillip. Petrol. Co., Atom. Energy Div.) Mit dem MTR-„fast chopper“ wurde der totale und der Spaltquerschnitt von U^{233} im Neutronenenergiebereich 0,02 eV bis 200 eV gemessen. Oberhalb von 15 eV wurde eine Reihe von starken Resonanzen gefunden. Im untersuchten Bereich des totalen Wirkungsquerschnitts wurden keine neuen Resonanzen gefunden, welche nicht schon als Spaltresonanzen bekannt sind. Eine Flächenanalyse gestattet für die Flächenfunktion $\langle \Gamma n^0/D \rangle$ einen Wert von $(1,0 \pm 0,2) \cdot 10^{-4}$ für den Energiebereich 0,02 eV bis 200 eV anzugeben. W. Kunz.

2-833 **M. S. Moore and C. W. Reich.** Multi-level analysis of the slow neutron cross sections of U^{233} . Phys. Rev. (2) **118**, 718—724, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (Idaho Falls, Ida., Phillips Petrol. Co., Atom. Energy Div.) Eine Mehrniveauanalyse des langsamen totalen und Spaltquerschnitts von U^{233} (0,02 eV bis 11 eV) wurde durchgeführt, wobei die Resonanzparameter sowohl für die Einkanal- als auch Zweikanalspaltung berechnet wurden. Es war nicht notwendig, eine negative Energieresonanz bei der Analyse einzuführen. Das Vorhandensein einer nicht interferierenden Komponente, die eine 1/V-Energieabhängigkeit aufweist, konnte bestätigt werden. Bei thermischen Energien trägt diese Komponente etwa zu 80% zum totalen und Spaltungsquerschnitt von U^{233} bei. W. Kunz.

2-834 **Erich Vogt.** Low-energy neutron cross sections of fissionable nuclei. Phys. Rev. (2) **118**, 724—733, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (Chalk River, Ont., Can., Atom. Energy.) Die in einer früheren Arbeit angegebene Methode wird nun für die Messung der Spaltquerschnitte von U^{235} , U^{233} , Pu^{239} im Energiebereich 0,2 bis 2,6 eV angewendet. W. Kunz.

2-835 **R. C. Jensen and A. W. Fairhall.** Fission of Ra^{226} by deuterons and helium ions. Phys. Rev. (2) **118**, 771—775, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Chem. Phys.) Mit Hilfe radiochemischer Methoden wurde die Spaltung von Ra^{226} durch 14,5 MeV und 21,5 MeV-Deuteronen und 23,5 MeV, 31 MeV und 43 MeV He-Ionen untersucht. Die Massenverteilung der von der Deuteronenspaltung herrührenden Spaltprodukte ist 3-höckrig. Sie weist auf separate symmetrische und asymmetrische Spaltungsarten hin. Die Massenverteilung der von He-Ionen herrührenden Spaltprodukte ist hingegen fast normal. Die relativen Spaltausbeuten für 19 Isotope (Br⁸³ bis Ba¹⁴⁰) sind tabellarisiert. W. Kunz.

2-836 **U. L. Vallinder and H. Tyrén.** Angular distribution of fragments from fission of uranium induced by 185-MeV protons. Nuclear Phys. **15**, 152—154, 1960, Nr. 1. (Febr.) (Uppsala, Univ., Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.) Ein U-Draht von 0,13 mm wurde im Zentrum eines Zylinders montiert und mit 185 MeV-Protonen beschossen. Die emittierten Bruchstücke wurden in Polyäthylenfolien gesammelt, die um den Zylinder angebracht waren und eine Dicke von 9,2 mg/cm² hatten. Die dabei entstehende ¹¹C-Aktivität wurde eliminiert. Um die Winkelverteilung der Bruchstücke im Schwerpunktsystem

erhalten, wurde eine Korrektur für die Bewegung des Schwerpunkts durchgeführt. Die Anisotropie war vom Typ $a + b \cos^2 \Theta$ mit $b/a = -0,09 \pm 0,05$. Die Werte sind in guter Übereinstimmung mit früheren Messungen und der Theorie der Anisotropie bei hoher Energie.
M. Wiedemann.

-837 **P. N. Mukherjee, I. Dutt, A. K. Sen Gupta and R. L. Bhattacharyya.** *Decay of ^{152}Eu .* Physica **26**, 179-190, 1960, Nr. 3. (März.) (Calcutta, India, Saha Inst. Nucl. Phys.) Massenspektrometrisch auf 97,5% angereichertes ^{151}Eu wurde im Reaktor bestrahlt und als Elektronen- und γ -Spektrum sowie γ - γ bzw. β - γ Koinzidenzen beim Zerfall des ^{152}Eu gemessen. Detektoren: 1. Elektronenspektrum: β -Spektrometer nach SIEGBAHN-LÄTIS (Auflösung 1%, Transmission 1% unterhalb 600 keV; oberhalb 600 keV: Auflösung 2,8%, Transmission 5%). 2. γ -Spektrum: 1,5" Durchmesser $\cdot$ 1,5" dicker NaJ(Tl)-Kristall mit 68 10 A-SEV. Ergebnisse: A. für $^{152}\text{Eu} \rightarrow ^{152}\text{Gd}$: $(E_\beta)_{\max} = 417; 720; 1022; 1533$ keV mit Verzweigungsverhältnissen 29; 46; 5; 20% und den $\log(ft)$ -Werten 9,6; 0,2; 11,6; 11,7. $E_\gamma = 344; 361; 410; 771; 1408$ keV. Der K-Konversionskoeffizient α_K der 344 keV-Linie wurde zu $0,033 \pm 0,001$ bestimmt und ist mit theoretischen Werten für einen E2-Übergang in sehr guter Übereinstimmung. Die β -Gruppe niedriger Energie erfordert ein 1415 keV-Niveau. B. $^{152}\text{Eu} \rightarrow ^{152}\text{Sm}$: α_K (122 keV) = $0,58 \pm 0,02$ in guter Übereinstimmung mit der Theorie, was jedoch nicht für die K/L- und L/M-Verhältnisse gilt.
K. H. Oertel.

-838 **B. M. Gokhberg, G. A. Otroshchenko and V. A. Shigin.** *The effective cross section for fission of Th^{229} .* Soviet Phys.-Doklady **4**, 1064-1065, 1960, Nr. 5. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR **128**, 911, 1959, Nr. 5.) ^{229}Th -Kerne wurden mit Neutronen einer Energie zwischen 6 und 1200 keV beschossen, die auftretenden Kernspaltungen mit einer Ionisationskammer registriert. In einem Energiebereich zwischen 20 und 200 keV ändert sich der effektive Spaltquerschnitt nur um etwa 20%, erreicht bei 600 keV ein Maximum (ca. 0,1 barn) und nimmt bei größeren Neutronenenergien wieder zu. Oberhalb 1200 keV waren weitere Untersuchungen wegen des relativ großen Anteils von ^{232}Th in der Probe nicht möglich.
Kaul.

-839 **B. M. Gokhberg, G. A. Otroshchenko and V. A. Shigin.** *Effective cross sections and anisotropies of the fission of Np^{237} and Th^{230} .* Soviet Phys.-Doklady **4**, 1074-1076, 1960, Nr. 5. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR **128**, 1157, 1959, Nr. 6.) Bislang war der Wirkungsquerschnitt für die Spaltung von ^{237}Np durch Neutronen nur für Energien oberhalb 60 keV bekannt, die Winkelverteilung der Bruchstücke nur bei einer Neutronenenergie von 14,3 MeV bestimmt. In vorliegender Arbeit werden nun die Spaltquerschnitte σ_s und das Verhältnis $\sigma_s(0^\circ)/\sigma_s(90^\circ)$ der differentiellen Wirkungsquerschnitte für die Spaltung von ^{237}Np und ^{230}Th bei Neutronenenergien zwischen 6 und 1200 keV gemessen. Beim ^{237}Np ist der Wirkungsquerschnitt im Bereich zwischen 12 und 100 keV nahezu konstant (ca. 20 mbarn). Der danach einsetzende gleichmäßige Anstieg des Wirkungsquerschnitts mit zunehmender Neutronenenergie und der geringe Wert der Anisotropie bei der Spaltung sind durch den u-g-Charakter des ^{237}Np -Kerns und den Spin 5/2 zu erklären. Der durch den Einfang eines Neutrons entstehende Tochterkern ^{238}Np ist ein u-u-Kern, d. h. er ist sofort hoch angeregt und besitzt ein großes Drehmoment. Dies führt zu der gemessenen Abhängigkeit des Wirkungsquerschnitts von der Neutronenenergie. — Beim ^{230}Th setzt die Spaltung bei einer Neutronenenergie von 650 keV ein. σ_s erreicht bei etwa 750 keV ein ausgeprägtes Maximum. Dies deutet darauf hin, daß im ^{231}Th ein Niveau existiert, das von den höheren Niveaus weit genug entfernt ist.
Kaul.

-840 **F. Bashandy, T. R. Gerholm and J. Lindskog.** *A delayed coincidence measurement of the $2,9 \cdot 10^{-10}$ sec. half-life of the 279 keV first excited state in thallium 203.* Ark. Fys. **17**, 21-426, 1960, Nr. 5. Ergebnis: $(2,9 \pm 0,2) \cdot 10^{-10}$ s. Die reduzierte Übergangswahrscheinlichkeit für den E2-Übergang und das Matrixelement für den M1-Übergang wurden berechnet und mit den Aussagen des Einteilchenmodells verglichen.
S. Wagner.

-841 **M. P. Anikina, R. N. Ivanov, G. M. Kukavadze and B. V. Ershler.** *The half-life of Sr and its yield from ^{233}U fission.* J. nuclear Energy **9**, 167-168, 1959, Nr. 1/4. (Juni.)

Gehaltsmessung mit Massenspektrometer (Isotopenverdünnungsmethode), Zerfallsratenmessung mit Endfensterzählrohr. $T_{1/2} = (29,3 \pm 1,6)$ a, Ausbeute ^{88}Sr : $(5,3 \pm 0,3)\%$, Ausbeute ^{90}Sr : $(5,8 \pm 0,4)\%$. Walz.

2-842 **Carl T. Hibdon.** *Nuclear energy levels of Na²⁴.* Phys. Rev. (2) **118**, 514—532, 1960, Nr. 2. (15. Apr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Der Verlauf des totalen Neutronenwirkungsquerschnitts bis 350 keV von Na²³ zeigt einen sehr starken resonanten Charakter. Zwischen 2,95 keV und 3460 keV wurden mehr als 67 Resonanzen im Na²⁴-Kern gefunden. Bei 10 früher schon bekannten Resonanzen konnte nachgewiesen werden, daß diese aus einer oder mehreren knapp nebeneinanderliegenden Resonanzen bestehen. Von den mehr als 67 Resonanzen können 9 der s-Type, 46 der p-Type und der Rest der d- und f-Type zugeordnet werden. Für alle Niveaus werden J, Γ und I angegeben.

W. Kunz.

2-843 **Stanley H. Vegors jr. and R. L. Heath.** *Isomeric level in Pb²⁰⁵ formed in the decay of Bi²⁰⁵.* Phys. Rev. (2) **118**, 547—553, 1960, Nr. 2. (15. Apr.) (Idaho Falls, Ida., Phillips Petrol. Co., Atomic Energy Div.) Beim Zerfall des 14,5 Tage Bi²⁰⁵-Körpers wurde ein $(4,8 \pm 1,5 \text{ msec})$ -Aktivität gefunden, die als Pb^{205m} identifiziert werden konnte. Dieser Körper sendet folgende γ -Quanten (in keV) aus: 987,8 (100) 703,3 (10) 274,4 (10). Die in Klammern stehenden Zahlen geben die relative Häufigkeit der γ -Linien an. Koinzidenzmessung und private Mitteilungen von ALBURGER und STOCKENDAL beweisen, daß die Zerfallsenergie des Pb^{205m}-Körpers 1014,0 keV ist, wobei die 987,8 keV-Linie mit einer 26,2 keV-Linie koinzidiert. Die 284,4 und 703,3 keV-Linien werden ebenfalls in Koinzidenz emittiert. Die 987,8-Linie dürfte der Cross-over sein.

W. Kunz.

2-844 **A. T. G. Ferguson, M. A. Grace and J. O. Newton.** *Lifetime measurements on the first excited states of Mg²⁵ and Al²⁵.* Nuclear Phys. **17**, 1—8, 1960, Nr. 1. (Juni.) (Harwell Berks., Atom. En. Res. Est.) Mit Hilfe von γ - γ -Koinzidenzen und gepulsten Strahlen wurde die Lebensdauer des 0,580 MeV Niveaus in Mg²⁵ und des 0,45 MeV Niveau in Al²⁵ bestimmt. Die gemessenen Zeiten sind: $\tau_{1/2}(\text{Mg}^{25}) = (3,5 \pm 0,2) \cdot 10^{-9} \text{ sec}$ und $\tau_{1/2}(\text{Al}^{25}) = (1,8 \pm 0,3) \cdot 10^{-9} \text{ sec}$. Die Differenz zwischen der reduzierten Übergangswahrscheinlichkeit von diesen Niveaus macht etwa einen Faktor 10 aus. Dies hängt damit zusammen, daß der eine Übergang ein gerader Protonen- der andere ein gerader Neutronenübergang ist.

W. Kunz.

2-845 **G. J. McCallum, A. T. G. Ferguson and G. S. Mani.** *A study of energy levels in Se⁴³, Ti⁴⁵, V⁴⁷, V⁴⁹, V⁵⁰ and Zn⁶⁵.* Nuclear Phys. **17**, 116—128, 1960, Nr. 1. (Juni.) (Harwell, Berks., Atom. En. Res. Est.) Mit Ca⁴³, Ca⁴⁴, Se⁴⁵, Ti⁴⁷, Ti⁴⁹, Ti⁵⁰ und Cu⁶⁵ als Target wurden die (p, n)-Reaktionen untersucht. Ep betrug 4,9 MeV. Die Schwellwerte der bei diesen Reaktionen entstehenden Neutronen werden gemessen und daraus die Energien der angeregten Zustände der Kerne Se⁴³ (4), Ti⁴⁵ (7), V⁴⁷ (4), V⁴⁹ (17), V⁵⁰ (5) und Zn⁶⁵ (11) berechnet. Die in Klammern angeführten Zahlen zeigen, welche Niveaus einschließlich des Grundzustandes gefunden wurden.

W. Kunz.

2-846 **Christophe Tzara.** *Sur l'excitation résonante de niveaux nucléaires métastables de vie très longue.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1466—1467, 1960, Nr. 8. (22. Febr.) (S. B. Behnsch.

2-847 **B. James Raz.** *Collective and interparticle interactions in even-even nuclei.* Phys. Rev. (2) **114**, 1116—1123, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die Niveaus von gg-Kernen werden für $150 < A < 185$ und für $A > 225$ gut durch das BOHR-MOTTESON-Kollektiv-Modell mit starker Kopplung beschrieben. Um auch gg-Kerne mit anderer Massenzahl zu beschreiben, werden in dieser Arbeit die Ergebnisse untersucht, wenn zu einer schwachen oder mittleren Oberflächen-Wechselwirkung eine typische Zwei-Teilchen-Wechselwirkung tritt. Die Wirkung durch Verstärkung a) der Oberflächenkraft und b) der Zwei-Teilchen-Kraft wird berechnet. Es werden Energie-niveaus, Wellenfunktionen und γ -Übergangswahrscheinlichkeiten bestimmt für die Konfiguration $(7/2)^2$ mit $J = 0, 2, 4, 6$ und einer Zweikörper-Wechselwirkung, die der des Ca⁴³ entspricht. Im Gegensatz zu früheren Berechnungen können die jetzigen Ergebnisse einen Spin 2^+ für den zweiten angeregten Zustand ergeben, wie es beobachtet wird.

Willkomm.

-848 **B. d'Espagnat and J. Prentki.** *Up-down asymmetries of Σ and Λ decays.* Phys. Rev. (2) **114**, 1366-1367, 1949, Nr. 5. (1. Juni.) (Geneva, Switzerl., CERN.) Es wird eine phänomenologische Untersuchung des Σ -Zerfalls unter Annahme globaler Symmetrie gemacht. Die Ergebnisse für die Asymmetrie-Parameter werden übertragen auf den Λ - und Ξ -Zerfall und liefern Beziehungen für die Asymmetrie dieser Zerfälle.

Willkomm.

-849 **Karlheinz Krebs, Hans Rieseberg und Volker Soergel.** *Effekte höherer Ordnung beim erlaubten β -Zerfall von Li^8 .* Z. Phys. **159**, 232-236, 1960, Nr. 2. (15. Juni.) (Freiburg/Br., Univ., Phys. Inst.) Vff. vermaßen mit Hilfe einer Koinzidenzanordnung die $-\alpha$ -Winkelkorrelation von Li^8 bei Elektronen-Energien von 3,5 und 7,0 MeV. Li^8 wurde durch Beschuß von LiH mit 750 keV-Deuteronen eines 5,5 MeV-VAN DE GRAAFF-Generators hergestellt. Die Koinzidenzauflösungszeit war 10^{-7} sec. Die zufällige Koinzidenzrate betrug bis zu 20% der wahren Koinzidenz. Die Anisotropie wurde aus den Koinzidenzraten bei $\Theta = 90^\circ$ und $\Theta = 180^\circ$ für die beiden obigen β -Energien bestimmt. Die β -Energien wurden selektiert mit einem magnetischen Linsenspektrometer. Unter Abzug des Anteils durch kinematische Effekte ergab sich der Koeffizient b des $\cos^2 \Theta$ -Terms zu $b = (1,9 \pm_{2,2}^{+6})$ bei 3,5 MeV und $b = (4,0 \pm_{1,3}^{+9})\%$ bei 7,0 MeV. Innerhalb der Fehlergrenzen steht dieses Resultat nicht im Widerspruch zu den Ergebnissen anderer Autoren. Vorzeichen und Größe der gemessenen Anisotropie stimmen im Rahmen der Meßgenauigkeit mit der theoretischen Abschätzung von Y. BERNSTEIN und R. R. LEWIS (Ber. **38**, 1295, 1959) überein: diese lieferte bei $E = 3,5$ MeV für b einen Wert zwischen 0,9 und 1,5%, bei 7,0 MeV einen Wert zwischen 1,9 und 3,0%. Die gefundene große Anisotropie ließ jedoch noch keinen endgültigen Schluß auf die Gültigkeit der von GELL-MANN entwickelten speziellen Theorie des schwachen Magnetismus zu, solange man nicht die β - α -Winkelkorrelation beim Zerfall des Be^8 und nach Möglichkeit auch den erlaubten M1 -Übergang in Be^8 gemessen hatte.

Kleinpoppen.

-850 **J. S. Allen, R. L. Burman, W. B. Herrmannsfeldt, P. Stähelin and T. H. Braid.** *Determination of the beta-decay interaction from electron-neutrino angular correlation measurements.* Phys. Rev. (2) **116**, 134-143, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Urbana, Ill., Univ.; Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Aus den Vermessungen der Energiespektren der Rückstoßkerne wurden die Winkelkorrelationskoeffizienten der erlaubten β -Zerfälle von He^3 , Ne^{19} , Ne^{23} und A^{25} bestimmt. Aus diesen Messungen wurden dann die Formen β -Wechselwirkungen bestimmt. Die Resultate sind unter Verwendung folgender Abkürzungen in der Tabelle zusammengestellt: F = FERMI-Wechselwirkung, GT = GAMOW-TELLER-Wechselwirkung, A = achsialvektorielle Wechselwirkung, S = skalare Wechselwirkung, T = tensorielle Wechselwirkung, V = vektorielle Wechselwirkung, ST = Mischung von S und T:

Isotope	Auswahl-Regel	Korrelationskoeffizient	Wechselwirkungsform
He^6	G-T	$-0,39 \pm 0,05$	A
Ne^{19}	F und GT	$0,00 \pm 0,08$	ST oder VA
Ne^{23}	GT	$-0,37 \pm 0,04$	A
A^{35}	vorwiegend F	$+0,97 \pm 0,14$	VT oder VA

Kleinpoppen.

-851 **Berol L. Robinson and Richard W. Fink.** *Recent experimental results on orbital electron capture.* Rev. mod. Phys. **32**, 117-128, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Cleveland, O., Univ., Dep. Phys.; Fayetteville, Ark., Univ., Dep. Chem.) Eine Zusammenfassung der experimentellen Techniken und experimentellen Ergebnisse der Elektroneneinfangserhältnisse, der Halbwertszeiten und Übergangsenergien wird gegeben. Der Einfluß des Elektroneneinfangs von der M-Schale und höheren Schalen wird berücksichtigt. Für nahezu zwanzig Fälle werden die Übergangsenergien aus den beobachteten Einfangserhältnissen berechnet. Eine Zusammenfassung der mittleren L-Fluoreszenzausbeuten nach nuklearer Anregung wird gegeben. Die Quellen der Ungewißheiten in der Interpretation der experimentellen Ergebnisse werden diskutiert. Sechs Experimente sind

präzise genug, um mit der Theorie von BRYSK und ROSE verglichen werden zu können. Die beobachteten L/K-Einfangsverhältnisse sind ca. 10% größer als vorhergesagt. Die Diskrepanzen scheinen unabhängig von der Kernladungszahl im Bereich zwischen 18 und 53 zu sein. Es ist nicht sicher, daß die Erklärung von ODIOT und DAUDEL, wonach die Diskrepanzen auf Korrelationen zwischen den Koordinaten des K-Elektrons beruhen, stichhaltig ist. Leisinger.

2-852 G. R. Bishop et P. Kossanyi-Demay. *La durée de vie du premier état excité de ^{25}Mg et le modèle collectif*. J. Phys. Radium **20**, 921—926, 1959, Nr. 12. (Dez.) Durch Messung der Entfernung, die der bei der Reaktion $^{25}\text{Mg}(p, p')^{25}\text{Mg}^+$ erzeugte angeregte Rückstoßkern zurücklegt, wurde gefunden, daß die mittlere Lebensdauer des 580 keV ($1/2^+$)-Zustandes zwischen 2 und $4 \cdot 10^{-9}$ s liegt. Dieses Ergebnis wird mit den Aussagen des kollektiven Kernmodells verglichen. Dabei werden Wellenfunktionen benutzt, die durch eine Modifikation der Berechnungen von NILSSON für die d-Schale gewonnen wurden. S. Wagner.

2-853 Christian Ythier. *Sur une activité de l'arsenic de période 33* — A. S. C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1630—1631, 1960, Nr. 9. (29. Febr.) (S. B.) Behnsch.

2-854 P. H. Stelson, W. G. Smith and F. K. McGowan. *Polarization of γ -rays in Pb^{207}* . Phys. Rev. (2) **116**, 167—169, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Vff. führten Polarisationsmessungen von γ -Übergängen des Pb^{207} -Kernes durch, der auf Grund des Bi^{207} -Zerfalls gebildet wurde. Die Messungen wurden gemacht, um Information sowohl über den Spin des 2,43 MeV-Zustandes des Pb^{207} und den Multipol-Charakter des γ -Zerfalls zu erhalten. Die beobachtete Polarisation der γ -Strahlung schloß einen möglichen Spin von 9/2 aus. Es wurde geschlossen, daß der Spin des obigen Pb^{207} -Zustandes den Wert 7/2 besitzt und die 1,77 MeV-Strahlung vorwiegend eine M1-Strahlung ist. Kleinpoppen.

2-855 R. E. Sund, R. G. Arns and M. L. Wiedenbeck. *Decay of Sm^{155}* . Phys. Rev. (2) **118**, 776—780, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Harrison N. Randall Lab. Phys.) Zur Untersuchung des Zerfalls von ^{155}Sm in ^{155}Eu wurde ein magnetisches Spektrometer für die Konversionselektronen der ^{155}Eu - γ -Strahlung und ein 2 Zoll NaJ-Bohrloch-Kristall für die γ -Strahlung benutzt. Es wurden die γ -Linien 104, 142 und 246 keV sowie eine Reihe schwächerer Linien beobachtet. Winkelkorrelationsmessungen wurden an der 142—104 keV-Kaskade vorgenommen. Mögliche Spin-Zuordnungen werden diskutiert. Die Halbwertszeit des ^{155}Sm ergab sich zu $21,9 \pm 0,2$ min. Seyfried.

2-856 W. L. Mouton and P. B. Smith. *Resonant absorption of the gamma radiation from the $\text{Ne}^{22}(p, \gamma)\text{Na}^{23}$ reaction*. Nuclear Phys. **16**, 206—214, 1960, Nr. 2. (Mai.) (Utrecht, Netherlands, Rijksuniv., Fys. Lab.) Die Absorption von γ -Strahlen aus der Reaktion $^{22}\text{Ne}(p, \gamma)^{23}\text{Na}$ in Natriumfluorid wurde mit Hilfe der DOPPLER-Verschiebung durch Rückstoß gemessen. Es zeigte sich Resonanzabsorption für die 9,40 MeV Strahlung bei einem Winkel von $73,3^\circ$ zwischen Protonenstrahl und γ -Strahlung. Es ergab sich eine Absorptionskurve, die breiter war als die instrumentelle Auflösung, so war es möglich die totale Breite des Resonanzniveaus zu (460 ± 360) eV zu bestimmen. Die experimentelle Breite wurde vorher durch Messung der Resonanzabsorption der 12,33 MeV-Strahlung der Reaktion $^{27}\text{Al}(p, \gamma)^{28}\text{Si}$ bei $E_p = 771$ keV ermittelt. Aus dem Resonanzintegral zusammen mit dem angegebenen Wert für die totale Breite ergibt sich die Strahlungsbreite (Γ_γ) für Übergänge zum Grundzustand zu $(2,7 \pm 1,1)$ eV. Dieser Wert ist in guter Übereinstimmung mit dem aus einer Ausbeutemessung gefundenen $\Gamma_\gamma = (2, \pm 0,5)$ eV. Eine definierte Paritätszuordnung kann nach diesen Messungen jedoch nicht gemacht werden. Seyfried.

2-857 R. K. Girgis and R. van Lieshout. *Some aspects of the decay scheme of 54 minut ^{116}In* . Physica **25**, 590—596, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Amsterdam, Inst. Kernphys. Onderzoeksb.) Die Gammastrahlung, die dem Zerfall von 54 min Halbwertszeit des ^{116}In folgt, wurde mit Hilfe der Szintillationstechnik untersucht. Eine genaue Analyse des direkten Spektrums wird gegeben. Die Ergebnisse stehen in Übereinstimmung mit denen von

SLÄTTS, DU TOIT und SIEGBAHN. Die Existenz des umstrittenen 1,8 MeV Gammaüberganges wird bestätigt, und ein Niveau bei 3,07 MeV im ^{116}Sn wird als Ursprung vermutet. Das Erscheinen eines 3,08 MeV-Maximums im Summenspektrum unterstützt diese Vermutung. Leisinger.

2-858 R. K. Girgis and R. van Lieshout. *On the decay of ^{112}In* . Physica **25**, 597—599, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Amsterdam, Inst. Kernphys. Onderzoek.) ^{112}In wurde durch Neutronenbeschuß von ^{113}In erhalten, das zu 30% angereichert vorhanden war. Ausgenutzt wurde die Reaktion (n, 2n). Das Zerfallsspektrum wurde mit Hilfe der Szintillations-technik ermittelt, wobei Intensitätsmaxima zwischen 157 und 2100 keV beobachtet wurden. Das Termschema und die Zuordnung zu Kernzuständen werden gegeben. Leisinger.

2-859 D. Bogdan. *Observations concernant la radiation γ de type E2 des noyaux atomiques déformés (modèle de Nilsson)*. Nuovo Cim. (10) **15**, 709—718, 1960, Nr. 5. (1. März.) (Bucarest, Inst. Phys. Atom.) Berechnung der Übergangswahrscheinlichkeiten von E2-Übergängen auf Grund des Modells von S. G. NILSSON (Dan. Mat. Phys. Medd. **29**, 16, 1955). Kleinpoppen.

2-860 S. Jha, R. K. Gupta and H. G. Devare. *On the gamma rays emitted in the decay of $^{140}_{99}\text{Pr}$* . Nuovo Cim. (10) **16**, 829—833, 1960, Nr. 5. (1. Juni.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.) Mit einem Szintillationspektrometer wurden die γ -Linien einer $\text{Nd}^{140}\text{-Pr}^{140}$ -Quelle gemessen. 3 neue Linien mit den Energien 900 ± 20 , 1600 ± 30 , 2500 ± 50 keV wurden gefunden. Im Vergleich zur 511 keV-Annihilationsstrahlung haben die Quanten folgende Intensitäten: $(0,15 \pm 0,05)\%$, $(0,50 \pm 0,10)\%$, $(0,02 \pm 0,01)\%$. Auf Grund dieser Angaben können die Prozentzahlen angegeben werden, die die Zerfallskomponenten zum Grundzustand, zum 1600 und 2500 keV-Niveau charakterisieren. Sie lauten: 99%, $\sim 1\%$ und $\sim 0,2\%$. Alle 3 haben einen $\log ft$ -Wert von ~ 5 . Pr^{140} dürfte einen Spin und Parität von $1+$ haben. W. Kunz.

2-861 R. M. Steffen. *Circular polarization of gamma radiation following allowed beta transitions*. Phys. Rev. (2) **118**, 1667, 1960, Nr. 6. (15. Juni.) Berichtigung. Ber. **39**, Nr. 9—850, 1960. Schön.

2-862 M. Baccioli, G. di Caporiaccio, L. Foa and M. Mandò. *Evidence for a new 191 min half-period activity in Nb*. Nuovo Cim. (10) **16**, 780—781, 1960, Nr. 4. (16. Mai.) (Firenze, Ist. Naz. Fis. Nucl.; Univ., Ist. Fis.) Behnsch.

2-863 W. G. Cross and R. G. Jarvis. *Scattering of 14.6 MeV neutrons by Mg, Ca, Cd, Ta and Bi*. Nuclear Phys. **15**, 155—165, 1960, Nr. 1. (Febr.) (Chalk River, Ont., Atomic Energy Can. Ltd., Lab.) Unter Verwendung von 140 keV Deuteronen und eines Tritiumhaltigen Zr wurden nach $\text{T}(d, n)^4\text{He}$ Neutronen erzeugt. Durch die Neutronenzähler wurden nur Neutronen in verzögerter Koinzidenz mit den Alphastrahlen erfaßt, ihre Energie betrug $14,6 \pm 0,1$ MeV. Diese wurden elastisch an Scheiben von 3,6 cm Durchmesser und $2\text{—}9,6$ g/cm² Dicke aus Mg, Ca, Cd, Bi und Ta gestreut. Die Verteilung wurde durch Zählung verzögerter Koinzidenzen bei Rotation des Neutronenzählers um die Streufolie gemessen. Die differentiellen elastischen Wirkungsquerschnitte sind für $8\text{—}130^\circ$, für Ta bis 80° registriert. Die Kurven zeigen mehrere Minima, die jedoch nicht so tief sind, wie die Theorie erfordert. Die totalen Wirkungsquerschnitte für elastische Streuung betragen für Mg, Ca, Cd und Bi: 0,75; 0,82; 2,37 und 2,71 barn (10^{-24}cm^2). M. Wiedemann.

2-864 H. W. Schmitt, R. C. Block and R. L. Bailey. *Total neutron cross section of B^{10} in the thermal neutron energy range*. Nuclear Phys. **17**, 109—115, 1960, Nr. 1. (Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Mit einer an B^{10} hochangereicherten Probe wurde der totale Neutronenwirkungsquerschnitt von B^{10} durch Transmissionsmessungen genau bestimmt. Als Gerät wurde der ORNL fast chopper mit einem Flugzeitspektrometer verbunden, verwendet. Im Energiebereich $0,018 \leq E_n \leq 0,4$ eV ist der totale Wirkungsquerschnitt von B^{10} durch $\sigma_t(b) = (612 \pm 6) \sqrt{E} \text{ (eV)}$ darstellbar. Für 0,0253 eV Neutronen beträgt er 3848 ± 38 b. W. Kunz.

2-865 Bernard L. Cohen and Robert E. Price. *Location of the $^3s_{1/2}$ single particle neutron level in various nuclei.* Nuclear Phys. **17**, 129—140, 1960, Nr. 1. (Juni.) (Pittsburgh, Penn., Univ.) Die $3s_{1/2}$ Neutronen-Niveaus in Kernen mit einer Massenzahl von 85—135 wurden durch Messung der Protonenwinkelverteilung bestimmt, wobei die (d, p)-Reaktionen verwendet wurden. Die Analyse aller Messungen und die Auswertung der Statistik zeigt, daß die WILKINSON-Theorie hinsichtlich der Giant-Resonanzen revisionsbedürftig ist. Weiter ist ein merklicher Masseneffekt in den gefundenen angeregten Niveaus zu verzeichnen. W. Kunz.

2-866 D. A. Kottwitz. *Thermal neutron flux spectrum in a medium with a temperature discontinuity.* Nuclear Sci. Engng **7**, 345—354, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Richland, Washington, Hanford Labs Operation.) Vf. untersucht das thermische Spektrum der Neutronen in zwei aneinandergrenzenden Halbräumen unterschiedlicher Temperatur in der Näherung des schweren gasförmigen Moderators im stationären Fall, wobei angenommen wird, daß beide Medien keine Neutronen absorbieren. Für ein Verhältnis 2:1 der absoluten Temperaturen werden numerische Resultate angegeben. Abschließend werden Bemerkungen über den Zusammenhang mit der Theorie der irreversiblen Prozesse gegeben. Kl. Meyer.

2-867 B. J. Toppel. *A note concerning the purely proton moderated spectrum.* Nuclear Sci. Engng **7**, 476—477, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Argonne, Ill., Nat. Lab.) Vf. zeigt, daß das Spektrum wasserstoff-modierter Spaltneutronen mit dem Spaltspektrum bei Energien oberhalb 1 MeV gut übereinstimmt. Kl. Meyer.

2-868 G. C. Phillips and P. D. Miller. *Measurement of spin polarization by nuclear scattering.* Phys. Rev. (2) **115**, 1268—1270, 1959, Nr. 5. (1. Sept.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Vf. führten eine Analyse der Phasenverschiebungen der genauen Messungen der differentiellen Wirkungsquerschnitte für die elastische Streuung einerseits von Protonen an He^4 und C^{12} und andererseits von He^3 -Partikeln an He^4 im Energiebereich von 2—6 MeV durch und berechneten die Spinpolarisation der gestreuten Teilchen. Die Resultate sind in Form von Niveaulinien für die gleiche Spinpolarisation als Funktion von Energie und Streuwinkel aufgetragen worden. Kleinpoppen.

2-869 A. D. Galanin, A. F. Grashin, B. L. Ioffe and I. Ya. Pomeranchuk. *Collision of nucleons with large angular momenta.* Nuclear Phys. **17**, 181—217, 1960, Nr. 2. (Juni.) (Moscow, Inst. Theor. Exp.) Nach OKUN und POMERANCHUK sind bei Stößen von Nukleonen mit großen Bahndrehimpulsen nur Wechselwirkungen mit Ein-Mesonen-Austausch von Bedeutung. Um die Genauigkeit der Ein-Meson-Näherung auszuwerten, wird die nächsthöhere Zwei-Mesonen-Näherung berechnet, bei der die stoßenden Nukleonen zwei Mesonen austauschen. Voraussetzungen für die Rechnung sind: Große Werte der Drehimpulse ($l \gg 1$), für welche die Phasen berechnet werden; ferner $l\mu/p \gg 1$, wo μ = Masse des Pions und p der Nukleonenimpuls im Schwerpunktssystem ist. Die Nukleonen-Streumplitude wird durch die Streumplitude dieser π -Mesonen ausgedrückt, und diese Amplitude läßt sich exakt ausrechnen mit Dispersionsrelationen für Streuung von π -Mesonen an Nukleonen bei fester Impulsübertragung. Außerdem werden noch die Terme betrachtet, die der ersten Näherung der Störungstheorie bei Meson-Nukleon-Streuung entsprechen. Obwohl diese Terme bei der Energie $\omega = 0$ verschwinden, ist ihr Beitrag infolge des Auftretens eines Poles bei kleinen Werten von $\omega = \mu^2/2m$ (m = Nukleonenmasse) in der Größe vergleichbar mit dem Beitrag der Terme, die mit Hilfe der Dispersionsrelationen errechnet wurden. — Besondere Berechnung geschieht für die Singulett-Amplitude in nicht-relativistischer Näherung für nicht zu große Drehimpulse: $1 \ll l \ll 4 m^2/\mu^2$. Es zeigt sich, daß sich aus der Ein-Meson-Näherung bei Nukleonenenergien $\lesssim 150$ MeV schon F- und G-Phasen genügend genau ergeben. E. Sauter.

2-870 T. M. Donahue and F. Hushfar. *Detection of negative ions formed by charge transfer.* Nature, Lond. **186**, 1038—1039, 1960, Nr. 4730. (25. Juni.) (Pittsburgh, Penn., Univ., Phys. Dep.) Beim Durchgang verschieden schneller Wasserstoffatome durch eine Reihe von Medien wurde festgestellt, daß bei einigen (H , H_2O) der Wirkungsquerschnitt bezüglich Verlust des Wasserstoffelektrons Resonanzmaxima aufweist, bei anderen (A)

nicht. Es wird daraus geschlossen, daß es bei ersteren zur Bildung von negativen Ionen durch Anlagerung des Wasserstoffelektrons kommt. Mit Hilfe eines Massenspektrometers werden dann auch die Ionen H^- , C^- , O^- , CO^- nachgewiesen. Deren Bindungsenergien werden angegeben.

K. Hunger.

—871 Philip M. Anselone. *Convergence of the Wick-Chandrasekhar approximation technique in radiative transfer. II.* Astrophys. J. **130**, 881—883, 1959, Nr. 3. (Nov.) (Madison, Visc., U. S. Army Math. Res. Center.) In Erweiterung einer älteren Arbeit (ANSELONE, 1958) wird gezeigt, daß die mit der Methode der diskreten Ordinaten erhaltenen näheren Intensitäten und mittleren Intensitäten im MILNESchen Problem gleichmäßig für alle τ und μ gegen den exakten Wert konvergieren.

K. Hunger.

—872 M. Lefort, G. Simonoff, X. Tarrago et R. Bibron. *Production de tritium dans le thorium par des protons de 135 MeV.* J. Phys. Radium **20**, 959—962, 1959, Nr. 12. (Dez.) Orsay, Lab. Phys. Nucl.; Saclay, C. E. N.) Der Wirkungsquerschnitt für Tritiumerzeugung wurde zu $(19,5 \pm 0,05) \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$ bestimmt; 10% der emittierten Protonen besitzen Energien über 35 MeV. Der große Wirkungsquerschnitt kann durch doppelte Pick-up-Prozesse gedeutet werden.

S. Wagner.

—873 Sinobu Nagata, Tatuya Sasakawa, Tatsuro Sawada and Ryoza Tamagaki. *Tensor force of the pion-theoretical potential and the doublet splitting in $n\text{--He}^4$ scattering.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 274—298, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.; Fac., liberal Arts.) Der Hauptanteil der Dublettaufspaltung der P-Streuphasen bei der $n\text{--He}^4$ -Streuung niedriger Energie kann erklärt werden durch die starke Tensor-Wechselwirkung des Ein-Pion-Austauschpotentials. Eine qualitative Untersuchung zeigt, welche Eigenschaften des pionentheoretischen Potentials die Bindungsenergie von He^4 und den Zusammenhang zwischen den Bindungsenergien von He^4 und dem System He^4 -Nukleon beeinflussen.

Wiedecke.

—874 Iwao Sato, Atsushi Takahashi and Yoshiaki Ueda. *Properties of the pion-pion interaction derived from the analysis of pion-nucleon scatterings.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 617—637, 1959, Nr. 5. (Nov.) (Sendai, Tohoku Univ., Dep. Phys.) Unter Benützung von Dispersionsbeziehungen werden die Eigenschaften der Pion-Pion-Wechselwirkung diskutiert. In jeder der hergeleiteten Dispersionsbeziehungen für die Pion-Nukleonstreuung wird der Absorptionsanteil aufgespalten in ein Integral der Pion-Pion-Streuamplitude, multipliziert mit einem der Pion-Nukleon-Streuamplitude ähnlichen Matrixelement, und einem Teil, der die Streuphasen für die Pion-Nukleon-Streuung enthält. Drückt man die Pion-Pion-Streuamplitude durch unbekannte Parameter — etwa Streuungen und effektive Reichweiten — aus, so kann man ihre Werte mit Hilfe der Dispersionsbeziehungen bestimmen. Auf diese Weise wurden folgende qualitative Aussagen über Vorzeichen und Stärke der Pion-Pion-Wechselwirkung erhalten: für Isospin 0 des Pion-Pion-Systems ist die Wechselwirkung anziehend und die Streulänge von derselben Größenordnung wie die COMPTON-Wellenlänge des Pions; für Isospin 1 ist die Wechselwirkung ebenfalls anziehend und ihre Stärke mindestens vergleichbar mit der der Pion-Nukleon-Wechselwirkung im (3,3)-Zustand.

Wiedecke.

—875 George Igo. *Optical-model analysis of excitation function data and theoretical action cross sections for alpha particles.* Phys. Rev. (2) **115**, 1665—1674, 1959, Nr. 6. (5. Sept.) (Los Alamos, N. Mex., Sci. Lab.; Heidelberg, Max Planck Inst. Nucl. Phys.) Das komplexe α -Partikel-Kernpotential wurde mit einer geringfügigen Unsicherheit an der Kernoberfläche auf Grund der Experimente mit α -Teilchen im Energiebereich bis zu 50 MeV und unter Zuhilfenahme einer Analyse auf Grund des optischen Modells bestimmt. Das erhaltene Potential ist gegeben durch den Ausdruck $V_\alpha + W_\alpha$ mit $V_\alpha = \{[-1100 \exp \{-[(r - 1,17 \text{ A}^{1/3})/0,574]\} - 45,7] \exp \{-[(r - 1,40' \text{ A}^{1/3})/0,578]\}\}$ MeV; r ist in Einheiten von 10^{-14} cm gezählt. Außerdem wurden die totalen Reaktionsquerschnitte σ_R für α -Teilchen im Energiebereich von 0—50 MeV für Kerne mit $Z = 10, 20, 30, 50, 70$ und 90 berechnet.

Kleinpopp.

—876 J. Anguilar, W. E. Burcham, J. B. A. England, A. Gracia, P. E. Hodgson, P. V. March, J. S. C. McKee, E. M. Mosinger and W. T. Toner. *The scattering of 28, 5 MeV ^3He*

particles by ^{12}C , ^{20}Ne and ^{40}Ar nuclei. Proc. roy. Soc. (A) **257**, 13—21, 1960, Nr. 1288. (23. Aug.) (Valencia, Univ., Dep. Phys.; Birmingham, Univ., Dep. Phys.; Belfast, Univ., Phys. Dep.; Oxford, Clarendon Lab.; Glasgow, Univ., Dep. Nat. Phil.) Die Messungen der elastischen und inelastischen Streuquerschnitte von ^3He an ^{12}C , ^{20}Ne und ^{40}Ar vervollständigen die Messungen der gleichen Autoren mit leichten Kernen. Im Zyklotron der Universität Birmingham wurden ^3He -Kerne auf 28,5 MeV beschleunigt und in eine Streukammer, in der das Targetmaterial gasförmig vorlag, eingeschossen. Die Teilchen und ihre Energieverteilungen wurden mit Photoplaten nachgewiesen. Die elastischen Streuungen konnten bei geeigneter Wahl der Parameter mit einem optischen Modell verglichen werden. Es ergaben sich für die Potentialtiefen folgende Werte: ^{12}C : $V = -50$ MeV; $W = -60$ MeV; ^{20}Ne : $V = -50$ MeV, $W = -55$ MeV; ^{40}Ar : $V = -40$ MeV, $W = -35$ MeV. Unter den inelastischen Prozessen befand sich außer der Anregung verschiedener Niveaus der Targetkerne auch der Prozeß $^3\text{He}(^{12}\text{C}, \alpha)^{11}\text{C}$, wobei verschiedene angeregte Niveaus des ^{11}C gemessen wurden. Bethge.

2-877 **A. J. Ferguson, R. L. Clarke and H. E. Gove.** *Elastic scattering of protons by nitrogen.* Phys. Rev. (2) **115**, 1655—1659, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Chalk River, Ont., Can., Atom. Energy Can.) Vfl. vermaßen die Wirkungsquerschnitte für die elastische Streuung von Protonen an Stickstoff im Winkelbereich von 53° bis 155° und im Energiebereich von 1,05 bis 2,93 MeV. Resonanzen wurden beobachtet bei 1065 ± 5 keV, 1557 ± 6 keV, 1743 ± 6 keV, 1803 ± 7 keV, 2344 ± 10 keV und 2468 ± 10 keV.

Kleinpoppen.

2-878 **R. W. Boom and J. Reginald Richardson.** *Elastic scattering of 20.35-MeV protons by Zn^{64} , Zn^{66} and Zn^{68} .* Phys. Rev. (2) **115**, 1700—1704, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Phys.) Es wurden die absoluten Wirkungsquerschnitte für die elastische Streuung von $(20,35 \pm 0,25)$ MeV-Protonen an angereicherten Zn^{64} -, Zn^{66} - und Zn^{68} -Folien vermessen. Im Winkelbereich von 30° bis 160° wurden 50 Messungen in Schritten zu 1° bis 5° bei einer Genauigkeit von 5% gemacht. Die gestreuten Protonen wurden durch Kernemulsionen nachgewiesen, die in der Streukammer über alle Winkel gleichmäßig verteilt waren. Die Detektor-Energieauflösung betrug 2,5%, die Winkelauflösung 1° und alle relativen Winkelverschiebungen ließen sich bis zu $0,1^\circ$ bestimmen. Korrekturen wurden durchgeführt für die endlichen Größen des Protonenstrahls, des Detektors und für die Vielfachstreuung im Target in dem Detektor-Material. Drei Minima wurden für jedes Isotop gefunden: für Zn^{64} bei 63° , 104° und 142° , für Zn^{66} bei 62° , $102,5^\circ$ und 142° und für Zn^{68} bei 61° , 101° und 142° . Die absoluten Wirkungsquerschnitte waren angenähert die gleichen, ausgenommen beim dritten Maximum, wo sie der Reihe nach für Zn^{64} , Zn^{66} und Zn^{68} die Werte 1,46, 1,07 und 0,61 mb/sterad besaßen.

Kleinpoppen.

2-879 **J. M. Blair and J. J. Leigh.** *Total cross sections of the $\text{O}^{18}(p, \alpha)\text{N}^{15}$ and $\text{O}^{18}(p, n)\text{F}^{18}$ reactions.* Phys. Rev. (2) **118**, 495—498, 1960, Nr. 2. (15. Apr.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Phys.) Es wurden die Winkelverteilung der α -Teilchen aus der Reaktion $\text{O}^{18}(p, \alpha)\text{N}^{15}$ und der totale Wirkungsquerschnitt für die Reaktion $\text{O}^{18}(p, n)\text{F}^{18}$ gemessen unter Verwendung von Protonenenergien zwischen 2,60 und 2,97 MeV. Ein Vergleich der totalen Wirkungsquerschnitte für die zwei Reaktionen eliminiert die früher beobachteten Unterschiede der Resonanzenergien in diesen Reaktionen. Bei den meisten Energien werden die α -Teilchen vorzugsweise vorwärts und rückwärts emittiert, und die Winkelverteilungen sind schnell veränderliche Funktionen der Protonenenergie.

Ottinger.

2-880 **D. Harting, J. C. Kluiver and A. Kusumegi.** *Absolute intensity measurement on the external proton beam of the CERN synchrocyclotron. A measurement of the cross section of the reaction $\text{C}^{12}(p, pn)\text{C}^{11}$ at 591 MeV incident proton energy.* CERN 1960, Nr. 60 bis 17, (21. Apr.) S. 1—15. Der maximale Teilchenstrom im äußeren Bündel des 600 MeV Synchrozyklotrons beträgt 10^{11} Protonen/s. Bei einem derartig hohen Strom sind in Ionisationskammern bereits Rekombinationsverluste zu erwarten. Für die Messung wird deshalb eine für die Protonen transparente Sekundäremissionskammer verwendet, die evakuiert ist. Diese Kammer wurde bei einem Teilchenstrom von 10^8 Protonen/ gegen eine transparente Ionisationskammer kalibriert, deren Empfindlichkeit be-

Strömen von 10^2 bis 10^3 Protonen/s mit Hilfe eines Szintillationszähler-Teleskops bestimmt worden war. Die auf diese Weise erreichte Meßunsicherheit der Sekundäremissionskammer beträgt 1% relativ bzw. 3% absolut. Mit Hilfe dieser Kammer wurde der Wirkungsquerschnitt der Reaktion $^{12}\text{C}(p, n)^{12}\text{C}$ bei einer Protonenenergie von 591 MeV zu $(29,9 \pm 1,6) \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$ ermittelt. S. Wagner.

2-881 P. M. Endt und A. Heyligers. *Energy levels in ^{28}Si from the $^{27}\text{Al}(p, \gamma)^{28}\text{Si}$ reaction.* Physica **26**, 230—254, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Utrecht, Nederland, Rijksuniv., Fys. Lab.) Mit Hilfe von Szintillationsspektrometern wurden die Gammaspektren von 12 Resonanzen bei Protonenenergien zwischen 500 und 800 keV untersucht. Verzweigungsverhältnisse für die Entregung der Resonanzniveaus und der Zustände bei (Energien in MeV) $1,783 \pm 0,008$, $4,623 \pm 0,015$, $6,28 \pm 0,02$, $6,88 \pm 0,05$, $7,37 \pm 0,02$, $7,42 \pm 0,02$, $7,93 \pm 0,03$, $8,32 \pm 0,05$, $8,41 \pm 0,05$, $8,59 \pm 0,03$, $9,92 \pm 0,02$, $9,31 \pm 0,02$, $9,38 \pm 0,02$, $9,49 \pm 0,02$, $9,76 \pm 0,02$, $10,71 \pm 0,02$ wurden mit Hilfe von Koinzidenzmessungen ermittelt. Die Zustände bei 9,31; 9,38 und 10,71 MeV besitzen wahrscheinlich den isobaren Spin $T = 1$ und würden damit dem Grundzustand und den Niveaus bei 0,03 und 1,37 MeV des ^{28}Al (3^+ , 2^+ und 1^+ resp.) entsprechen. Für alle Resonanzniveaus wurden die Resonanzstärken aus Ausbeutemessungen ermittelt. S. Wagner.

2-882 A. Doebling, R. Jahr und U. Schmidt-Rohr. *Elastische und unelastische Streuung von Deuteronen an Aluminium bei 11,8 MeV.* Z. Phys. **159**, 149—154, 1960, Nr. 2. (15. Juni.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst. Kernphys.) Unter Verwendung eines 11,8 MeV-Deuteronen-Zyklotronstrahls vermaßen Vff. die elastische und inelastische Streuung von Deuteronen an einem Target, das aus Aluminium bestand, da Aluminium aus einem einzigen Isotop besteht, dessen Niveaudichte eine Auflösung der Linien im Deuteronenspektrum gestattet. Die gemessenen Winkelverteilungen sind graphisch zusammengestellt worden. Die Winkelverteilung der elastisch gestreuten Deuteronen wurde mit einer Genauigkeit der Relativwerte von $\pm 3\%$ in Schritten von 2° untersucht. Die Struktur dieser Winkelverteilungen wich nur wenig von derjenigen ab, die CINDRO und MELKANOFF (Proc. Int. Conf. Nucl. Opt. Model, 1959, Florida S. 207) bei einer Energie von 15 MeV gefunden haben. Ein starker Anstieg des Wirkungsquerschnittes bei Streuwinkeln von mehr als 120° wurde jedoch nicht beobachtet. Bei der inelastischen Streuung überwog die Anregung der niedrigen Niveaus bis etwa 3 MeV. Energiearme Deuteronen traten praktisch nicht auf. Dies und die ausgeprägten Maxima der Winkelverteilung sprachen für eine Anregung des Targetkerns durch direkte Wechselwirkung. Die Niveaus bei 0,84 und 1,01 MeV konnten nicht aufgelöst werden. Auffällig war die vergleichsweise schwache Anregung des 2,73 MeV-Niveaus, das wegen der starken Anregung der benachbarten Niveaus von 2,98 und 3,00 MeV nur innerhalb großer Fehlergrenzen gemessen werden konnte. Die Winkelverteilung zu diesem Niveau besaß ebenfalls ein ausgeprägtes Vorwärtsmaximum. Der Wirkungsquerschnitt war um einen Faktor 5 bis 10 kleiner als derjenige, der dem 2,73 und 3,00 MeV entsprach. Die relativ geringe Anregung des 2,73 MeV-Niveaus wurde auch bei der unelastischen Streuung von α -Teilchen und Protonen anderer Autoren beobachtet. Kleinpoppen.

2-883 M. L. Halbert and A. Zucker. *Elastic scattering of N^{14} by Be^9 .* Phys. Rev. (2) **115**, 1635—1642, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Mit einer Winkelauflösung von etwa einem Grad wurde die elastische Streuung von N^{14} an Be^9 in einem Winkelbereich von 32° bis 144° (Schwerpunktsystem) untersucht. Die mittlere Energie der einfallenden Stickstoff-Ionen betrug 27,3 MeV. Um zwischen der elastischen Streuung und anderen Ereignissen zu unterscheiden, wurden sowohl die gestreuten als auch die Rückstoß-Teilchen in Koinzidenz durch dünne CsI(Tl)-Szintillations-Zähler nachgewiesen. Der differentielle Wirkungsquerschnitt der elastischen Streuung ergab sich bei 32° (Schwerpunktsystem) zu 550 mb/sterad. Er nahm monoton und zwar etwas schneller als $\cos^4(\Theta/2)$ bis zu einem flachen Minimum von etwa 5 mb/sterad bei 106° (Schwerpunktsystem) ab, stieg leicht an und fiel dann auf etwa $-2,5 \text{ mb/sterad}$ bei 144° ab, dem größten gemessenen Winkel. Die erhaltenen experimentellen Daten wurden verglichen mit den Voraussagen eines „sharp-Cutoff“-Modells für elastische Streuung,

jedoch konnte keine Übereinstimmung zwischen dieser Theorie und den Experimenten der Vff. erzielt werden. Kleinpoppen.

2-884 **J. P. Schiffer and L. L. Lee jr.** *Angular distributions of protons from the (d, p) reaction with deuteron energies below the Coulomb barrier.* Phys. Rev. (2) **115**, 1705—1706, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Vff. vermaßen Wirkungsquerschnitte und Winkelverteilungen für die (d, p)-Reaktionen mit den folgenden Target-Materialien: Ti^{48} , V^{51} , Cr^{52} , Mn^{55} , Fe^{56} , Ni^{58} und Ni^{60} . Targets mit Dicken von 2 bis 7 mg/cm² wurden verwendet bei Deuteronenenergien von 3,8 bis 4,5 MeV. Die gemessenen Winkelverteilungen der obigen Targets erwiesen sich als ähnlich untereinander, sie besaßen ein Vorwärtsspeak und ein breites Maximum bei etwa 60°. Zusätzlich hierzu wurde bei den leichten Targets ein relativ schwaches Peak bei etwa 25° gefunden. Dies entspricht dem Winkel, bei dem die Theorie von BUTLER ein Maximum für den Neutroneneinfang voraussagt. Kleinpoppen.

2-885 **B. L. Cohen, J. B. Mead, R. E. Price, K. S. Quisenberry and C. Martz.** *Energy spectra of protons from (d, p) reactions in heavy elements.* Phys. Rev. (2) **118**, 499—506, 1960, Nr. 2. (15. Apr.) (Pittsburgh, Penn., Univ., Radiat. Lab.) Die Energieverteilungen der Protonen aus (d, p)-Reaktionen wurden gemessen für viele Elemente mit $Z > 30$. Die Auflösung war 500 und 80 keV. Die Grobstruktur zeigte breite Maxima entsprechend den Schalen des Kerns. Dies war zu erwarten, da (d, p)-stripping-Reaktionen Einzelteilchenzustände anregen. In einigen Fällen, vor allem bei den schwereren Kernen, zeigen sich peaks, die den feineren Energieniveaus im Kern zuzuschreiben sind. Die Energien der einzelnen peaks verschieben sich von Element zu Element nicht in der nach der einfachen Theorie zu erwartenden Weise: es wird gezeigt, daß dies keinen Widerspruch zu den Daten aus dem Neutronenwirkungsquerschnitt bedeutet, und es werden mögliche Erklärungen vorgeschlagen. Aus dem aus diesen Messungen abzulesenden Energieabstand zwischen den Schalen des Kerns kann man die reduzierte Masse der Nukleonen in den Kernen berechnen. Das Ergebnis weicht von den Voraussagen der BRUECKNERSchen Theorie stark ab, aber es werden Erklärungen für diese Diskrepanz gegeben. Die hier gefundenen Ergebnisse und ihre Deutung stehen in direktem Widerspruch zu der Theorie von WILKINSON für die γ -Riesenresonanzen. Die Energiespektren bei verschiedenen Winkeln sind einander sehr ähnlich, was darauf hinweist, daß der stripping-Prozeß bei allen Winkeln vorherrschend ist. Abweichungen bei großen Winkeln von der Winkelverteilung, die aus der Theorie von BUTLER folgt, müssen daher wahrscheinlich eher Unvollkommenheiten dieser Theorie zugeschrieben werden als dem Einsetzen eines konkurrierenden Prozesses. Ottinger.

2-886 **J. J. Pinajian.** *The exchange transfer reaction $Al^{27}(N^{14}, Mg^{27})O^{14}$.* Nuclear Phys. **17**, 44—53, 1960, Nr. 1. (Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die Ausbeute (dickes Target) der Reaktion $Al^{27}(N^{14}, Mg^{27})O^{14}$ wurde durch absolute γ -Zählung gemessen, nachdem Mg^{27} chemisch abgetrennt worden war. Eine zweite Al-Folie hinter dem Target aufgestellt, wurde verwendet, um den Anteil an Mg^{27} festzustellen der durch den Neutronenbeschuß des Al-Target entsteht. Das Verhältnis betrug 1,00:1,54. Ein dickes Target von ZnO wurde verwendet, um die Ausbeute der $O^{16}(N^{14}, 3p)Mg^{27}$ -Reaktion zu messen. Der Wirkungsquerschnitt beträgt bei 27,6 MeV 140 μb . Für die erste Reaktion beträgt der Wirkungsquerschnitt ebenfalls bei 27,6 MeV $2,2 \pm 1,0 \mu b$. Die Reaktion $Al^{27}(N^{14}, 3\alpha, 2p)Mg^{27}$ dürfte nicht realisierbar sein. W. Kunz.

2-887 **A. R. Quinton, H. C. Britt, W. J. Knox and C. E. Anderson.** *The fission of gold by oxygen nuclei.* Nuclear Phys. **17**, 74—88, 1960, Nr. 1. (Juni.) (New Haven, Connect., Yale Univ., Sloana Phys. Lab.) Mit Hilfe eines Proportionalzählers wurden die Winkelverteilung und die Energien der Spaltfragmente bestimmt, die entstehen, wenn eine Goldfolie mit 160 MeV O-Ionen bestrahlt wird. Die bei der Spaltung freiwerdende kinetische Gesamtenergie ist etwa 150 MeV. Der Spaltquerschnitt für 160 MeV O-Ionen beträgt $1,8 \pm 0,2 b$. Die Massenverteilung der Spaltfragmente besitzt bei der Masse 204 ein ausgeprägtes Maximum. Die Möglichkeit, daß in einigen der der Spaltung vorangehenden Verdampfungsketten, geladene Teilchen oder auch Neutronen emittiert werden, wird abgeschätzt. W. Kunz.

2-888 **A. G. Sitenko and V. K. Tartakovsky.** *On diffraction splitting of deuterons.* Ukrain. fis. Sh., Kiev **4**, 708—723, 1959, Nr. 6. (Orig. ukrain. m. engl. Zfg.) Es werden Energie- und Winkelverteilung der Neutronen und Protonen theoretisch untersucht. Die Energieverteilung der freien Teilchen weist im Laborsystem ein scharfes Maximum bei der halben Deuteronenenergie auf, die Winkelverteilung zeigt eine starke Bevorzugung der Vorwärtsrichtung. Die Winkelkorrelation zwischen Neutronen und Protonen wird bestimmt. Die Berücksichtigung der Spin-Bahn-Wechselwirkung von Neutron und Proton mit dem Targetkern hat Polarisierung zur Folge, und zwar sind die Polarisationsrichtungen bei kleinen Winkeln entgegengesetzt zur Polarisationsrichtung bei Streuung von freien Neutronen und Protonen an Kernen. S. Wagner.

2-889 **E. C. Smith, G. S. Pawlicki, P. E. F. Thurlow, G. W. Parker, W. J. Martin, G. E. Creek, P. M. Lantz and S. Bernstein.** *Total neutron cross section of Xe^{135} as a function of energy.* Phys. Rev. (2) **115**, 1693—1699, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Vff. führten unter verbesserten Bedingungen eine neue Messung des totalen Neutronen-Querschnittes von Xe^{135} als Funktion der Energie durch. Das Xe^{135} -Gas besaß eine Massenbelegung von $2,5 \cdot 10^{18}$ Atomen pro cm^2 . Ein mechanischer Flug-Zeit-Chopper wurde zur Selektion der Neutronen im Energiebereich von 0,01 eV bis zu mehreren Tausend eV verwendet. Die Zahl der Xe^{135} -Atome wurde auf Grund von massenspektroskopischen Messungen des langlebigen Tochter-Materials Cs^{135} bestimmt. Die Daten der niederenergetischen Resonanz ließen sich durch die BREIT-WIGNER-Formel verifizieren, wenn DOPPLER-Korrekturen berücksichtigt und folgende zwei Parametersätze angewendet wurden: statistischer Gewichtungsfaktor $g = 3/8$; Resonanzenergie $\epsilon_0 = 0,08472 \pm 0,00027$ eV; Neutronenenergiebreite bei Energie ϵ_0 , $\Gamma_n^0 = 0,03477 \pm 0,00021$ eV; Einfangbreite $\Gamma_a = 0,083303 \pm 0,00062$ eV. Für $g = 5/8$, $\epsilon_0 = 0,08415 \pm 0,00028$ eV; $\Gamma_n^0 = 0,02057 \pm 0,00012$ eV; $\Gamma_a = 0,09493 \pm 0,00071$ eV. Die angegebenen Fehler entsprachen den Standard-Abweichungen der Meßstatistik. Systematische Fehler sind ausführlich diskutiert worden. Resonanzen oberhalb 0,085 eV wurden nicht beobachtet. Die beschriebenen Resultate wurden abschließend diskutiert im Rahmen der statistischen Eigenschaften der Kernniveaus. Kleinpoppen.

2-890 **G. E. Bacon and R. F. Dyer.** *Neutron diffraction at a high-flux reactor.* Nature Lond. **183**, 35, 1959, Nr. 4653. (3. Jan.) (Harwell, Atom. Energy Rex. Est.) Vff. erreichen am Reaktor Dido für Strukturuntersuchungen Neutronenflüsse von $5 \cdot 10^{13}$ Neutronen/ $cm^2 \cdot s$, die gegenüber den üblichen Versuchen eine Intensitätssteigerung um den Faktor 29 bedeuten. Entsprechend können die Untersuchungsproben kleiner gehalten werden. Pott.

2-891 **J. A. Baicker and K. W. Jones.** *Polarization of neutrons from the reactions $Li^7(p, n) Be^7$ and $D(d, n) He^3$.* Nuclear Phys. **17**, 424—434, 1960, Nr. 3. (Juli.) (New York, Columbia Univ.) Die Polarisierung der bei der $Li^7(p, n) Be^7$ -Reaktion entstehenden Neutronen wird bei 50° (Laborsystem) gemessen, wobei die Energie der Protonen zwischen 2,98 und 5,98 MeV variiert wurde. Für die $D(d, n) He^3$ -Reaktion wurde unter sonst gleichen Bedingungen die Neutronenpolarisation bei 40° gemessen. Die Protonenenergie wurde zwischen 2,0 und 4,5 MeV variiert. Die Polarisierung wurde aus der Links-rechts-Asymmetrie der Neutronenstreuung am flüssigen Helium bestimmt. Als Neutronenspektrometer wurde ein Flugzeitsystem (Nanosekundenbereich) verwendet. Die erhaltenen Ergebnisse stimmen mit früheren Messungen befriedigend überein. W. Kunz.

2-892 **Leo Seren and Denis Tsakarissanos.** *Analysis of neutron flux data for accurate determination of relaxation length.* Nuclear Sci. Engng **7**, 277—280, 1960, Nr. 3. (März.) Untersuchung des Verfahrens zur Auswertung von Exponentialexperimenten. Kl. Meyer.

2-893 **V. P. Guinn and C. D. Wagner.** *Instrumental neutron activation analysis.* Analyt. Chem. **32**, 317—323, 1960, Nr. 3. (März.) (Emeryville, Calif., Shell Devel. Co.) Es wird ein Verfahren beschrieben, bei dem keine chemischen Operationen erforderlich sind, sondern lediglich die nach der Aktivierung emittierte γ -Strahlung spektrometriert wird.

Nach dieser Methode wurden an über 25 Elementen Analysen ausgeführt, bei denen die Empfindlichkeiten in vielen Fällen im Bereich einiger ppm lagen. Die verfügbare Neutronenflußdichte betrug nur $10^8 \text{ s}^{-1} \text{ cm}^{-2}$. Das angewandte Verfahren erlaubt es, Analysen schneller auszuführen (etwa 10 min je Probe), als es mit Hilfe chemischer oder spektroskopischer Methoden vergleichbarer Empfindlichkeit und Genauigkeit möglich ist.

S. Wagner.

2-894 **A. G. Sitenko and V. F. Kharchenko.** *On inelastic scattering of neutrons and protons by nuclei.* Ukrain. fis. Sh., Kiew 4, 569—576, 1959, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Orig. ukrain. m. engl. Zfg.) Es wird die direkte unelastische Streuung von Nukleonen an leichten Kernen betrachtet, die durch Wechselwirkung des einfallenden Nukleons mit dem äußeren Nukleon des Kerns verursacht wird. Die Wechselwirkung mit dem Kernrumpf wird auf Grund eines Beugungsmodells berücksichtigt. Die Einteilchen-Wellenfunktion des Kerns wird nach dem Schalenmodell mit Oszillatorpotential ermittelt. Als Beispiel wird die Winkelverteilung der unelastisch gestreuten Protonen bei den Reaktionen $^{29}\text{Si} (p, p') ^{29}\text{Si}^*$ ($Q = -1,28 \text{ MeV}$) und $^6\text{Li} (p, p') ^6\text{Li}^*$ ($Q = -2,19 \text{ MeV}$) berechnet.

S. Wagner.

2-895 **Fahri Domanic and Eugene Patronis jr.** *Slow-neutron resonances in Eu^{151} and Eu^{153} .* Berichtigung. Phys. Rev. (2) 118, 1667, 1960, Nr. 6. (15. Juni.) Ber. 39, Nr. 7—867, 1960.

Schön.

2-896 **Günther Meyer.** *Über die Streuung von Elektronen an Protonen in zweiter Bornscher Näherung bei Einfallsenergien von etwa 100 MeV.* Z. Naturf. 15a, 548, 1960, Nr. 5/6. (Mai./Juni.) (Marburg, Univ., Inst. Struktur Materie.) Indem das Proton genau wie das Elektron durch ein DIRACsches Spinorfeld behandelt wurde, berechnete Vf. den differentiellen Streuquerschnitt für die Streuung von 100 MeV-Elektronen an Protonen in zweiter BORNscher Näherung. Die Infrarotdivergenzen wurden weggelassen, da sie sich exakt mit entsprechenden Infrarotdivergenzen in der Bremsstrahlungsformel aufheben. Das Ergebnis ist numerisch dargestellt.

Kleinpoppen.

2-897 **F. B. Malik and E. Treffitz.** *Elastic scattering of low energy electrons by atomic hydrogen.* Z. Astrophys. 50, 96—109, 1960, Nr. 2. (30. Juni.) München, Max-Planck-Inst. Phys. Astrophys.) Der elastische Streuquerschnitt für ein Elektron im Feld eines neutralen Wasserstoffatoms wird für Energien zwischen 0 und 1,5 RYDBERG berechnet, wobei die Polarisation durch einen gewissen Potentialansatz berücksichtigt wird. Es zeigt sich, daß für größere Energien Austauschseffekt und Polarisation den Streuquerschnitt vergrößern, während er für sehr kleine Energien verkleinert wird. Phasenverschiebungen und Querschnitte werden in mehreren Figuren dargestellt. Der auch in zwei Figuren veranschaulichte Vergleich mit den Experimenten von BRACKMANN, FITE und NEYNABER fällt gut aus. Die Rechenprozeduren werden nach dem HARTREE-FOCK-Verfahren durchgeführt.

Schmutzer.

2-898 **M. M. Popov, Iu. V. Gagarinskii, M. D. Senin, I. P. Mikhaleenko and Iu. M. Morozov.** *The average beta energy and the decay constant of tritium.* J. nuclear Energy 9, 190 bis 193, 1959, Nr. 1/4. (Juni.) Kalorimetrische Bestimmung der mittleren Betaenergie: das Tritium war an Uran absorbiert; die Wärme wurde adiabatisch im Kupfer-Kalorimeter von 54 cal/°C Kapazität bestimmt, Temperaturmessung mit Pt-Widerstandsthermometer; die Dauer der Messungen betrug 13 Monate. Ergebnis: $(5,52 \pm 0,02) \text{ keV}$. Aus dem zeitlichen Wärmeabfall ergab sich eine Halbwertszeit von 12,58 a.

Walz.

2-899 **John Greene.** *Bremsstrahlung from a maxwellian gas.* Astrophys. J. 130, 693—701, 1959, Nr. 2. (Sept.) (Princeton, N. J., Univ., Project Matterhorn.) Die von einem ionisierten Gas mit MAXWELLScher Verteilung der Elektronengeschwindigkeit in Form von Bremsstrahlung emittierte Energie wird für Elektronentemperaturen im Bereich von 1 eV bis 100 keV numerisch berechnet. Dabei geht man von BERGERS Auswertung der SOMMERFELDSchen Theorie aus, die nur relativistische und Verzögerungseffekte vernachlässigt. Ferner werden das Problem der Berechnung des Spektrums der ausgestrahlten Energie untersucht und einige Ergebnisse mitgeteilt.

Witkowski.

-900 **Masato Morita and Akihiko Fujii.** *Theory of allowed and forbidden transitions in muon capture reactions.* Phys. Rev. (2) **118**, 606—618, 1960, Nr. 2. (15. Apt.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Eine allgemeine Formel für die Übergangswahrscheinlichkeit des Müoneneinfanges $\mu + (A, Z) \rightarrow \nu + A, Z-1$, wo der nukleare Endzustand definierten Spin und definierte Parität hat, wird auf die Abhängigkeit des totalen und des Bahndrehimpulses des emittierten Neutrinos und der Spins der Anfangs- und Endkerne gegeben. Pseudoskalare Wechselwirkung bei Erhaltung des Vektorstromes werden benutzt, ebenso Vektor- und axiale Wechselwirkung. Die Verbotenheit der Müoneneinfangsreaktion wird analog dem Betazerfall definiert. Die Übergangsrate der Müoneneinfangsreaktion wird um einen Faktor 10^3 vermindert, wenn die Atomzahl und die Energie des Neutrinos konstant bleiben. Bei den mittleren und leichten Kernen beträgt der Anteil der Übergänge höherer Ordnung weniger als 1%. Explizite Formeln werden für erlaubte Übergänge und solche der Verbotenheit erster und n-ter Ordnung gegeben. Sie stehen in Beziehung zu den entsprechenden Formeln des Betazerfalls. Der Formalismus wird angewandt auf den Müoneneinfang durch C^{12} , der im Grundzustand von B^{12} endet. Die Übergangsraten, unter Verwendung des j-j-Schalenmodells und der Oszillatorwellenfunktionen, sind um 9—13% kleiner als die von FUJII und PRIMAKOFF gegebenen. Leisinger.

-901 **P. D. Luckey, L. S. Osborne and J. J. Russell.** *Photoproduction of neutral mesons from hydrogen near threshold.* Phys. Rev. Letters **3**, 240—242, 1959, Nr. 5. (1. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci.) Bei mittleren γ -Energien von 170 und 190 MeV wurde der differentielle Wirkungsquerschnitt für die Reaktion $\gamma + p \rightarrow p + \pi^0$ gemessen. Unter Benutzung eines Targets aus flüssigem Wasserstoff wurde mit einem Szintillationsspektrometer die Ausbeute an γ -Quanten vom Zerfall der π^0 -Mesonen unter Laborwinkeln von 41° , 81° und 141° bestimmt. Die Ergebnisse wurden mit der Theorie von CHEW u. a. verglichen. G. Weber.

-902 **Lester K. Goodwin, Robert W. Kenney and Victor Perez-Mendez.** *Experimental evidence for D waves in π^-p scattering at 370 and 427 MeV.* Phys. Rev. Letters **3**, 522 bis 524, 1959, Nr. 11. (1. Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Der differentielle Wirkungsquerschnitt für elastische Streuung von π^- -Mesonen von 370 ± 9 und 427 ± 10 MeV an einem Target aus flüssigem Wasserstoff wurde gemessen. Die Auswertung der Ergebnisse ergab, daß bei der Streuung sicher D-Wellen und möglicherweise auch F-Wellen, besonders bei 427 MeV eine Rolle spielen. G. Weber.

-903 **Thomas J. Devlin, Barry C. Barish, Wilmot N. Hess, Victor Perez-Mendez and Julius Solomon.** *$\pi^\pm p$ total cross sections in the range 450 MeV to 1650 MeV.* Phys. Rev. Letters **2**, 242—244, 1960, Nr. 5. (1. März.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Rad. Lab.) Der totale Wirkungsquerschnitt für $\pi^\pm$ -Streuung wurde mit einem Target aus flüssigem Wasserstoff im Energiebereich von 450 bis 1650 MeV (Laborsystem) untersucht. Als Monitor diente ein Teleskop aus Plastik-Szintillatoren und einem gasgefüllten Cerenkov-Zähler, hinter dem Target wurden die Mesonen ebenfalls mit einem Szintillationszähler-Teleskop registriert. Der π^- -Wirkungsquerschnitt zeigte Maxima bei 600 ± 15 MeV und 900 ± 15 MeV, während sich beim π^+ -Wirkungsquerschnitt ein Maximum bei 1050 ± 15 MeV ergab. G. Weber.

-904 **V. Mayes.** *A possible example of the muon radiative decay with internal conversion of the γ -ray.* Phil. Mag. (8) **5**, 297—298, 1960, Nr. 51. (März.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) In einer 600 μ m dicken Emulsionsschicht eines sog. „sandwichstack“, der in 13 km Höhe der kosmischen Strahlung ausgesetzt worden war, wurde ein zur Erde kommendes μ^+ -Meson gefunden, von dessen Spurende drei relativistische Elektronen ausgingen. Die Spuren der drei Elektronen bilden miteinander Winkel von 5° , 30° und 58° . Ihre Energien konnten nicht sehr genau bestimmt werden. Das Ereignis wird als radiativer Zerfall mit innerer Umwandlung des γ 's erklärt: $\mu^+ \rightarrow e^+ + (e^+ e^-) + \nu + \bar{\nu}$. Wäre das Elektronenpaar von dem Positron aus einem normalen μ^+ -Zerfall durch Umwandlung von Bremsstrahlung oder durch direkte Paarbildung im Feld eines Atomkerns erzeugt worden, so würde die Winkelseparation der drei Elektronen nur wenige Grad betragen haben. Die Erklärung des Ereignisses als $\mu \rightarrow 3e$

oder $\mu \rightarrow e + \gamma$ mit nachfolgendem $\gamma \rightarrow 2e$ ist ausgeschlossen, und für die zufällige Koinzidenz eines Untergrund-Elektronenpaares mit einem normalen μ^+ -Zerfall ergibt sich eine zu kleine Wahrscheinlichkeit. Tietze.

2-905 V. S. Barashenkov. *Non-elastic collisions of fast π mesons with nucleons and peripheral ($\pi\pi$) interactions.* Nuclear Phys. **15**, 486—494, 1960, Nr. 3. (März.) (Dubna Joint Inst. Nucl. Res., Lab. Theor. Phys.) Die statistische Theorie der Vielfacherzeugung liefert zwar die richtigen Energiespektren der geladenen π -Mesonen und Protonen bei (π^-p)-Stößen, nicht aber die experimentell gefundene Anisotropie der erzeugten

Teilchen bezüglich des Winkels $\Theta = \frac{\pi}{2}$ im Schwerpunktsystem der Stoßpartner. E.

wurde daher ein Modell von zentralen und peripherischen Stößen bei $E = 5$ GeV erörtert, das die experimentelle Asymmetrie in der Winkelverteilung der erzeugten Teilchen unter der Annahme liefert, daß der Wirkungsquerschnitt für peripherische Stöße mehr als 20% des gesamten (π^-p)-Wirkungsquerschnittes ausmacht. Daraus ergab sich eine Abschätzung des Wirkungsquerschnitts für ($\pi\pi$)-Wechselwirkung $\sigma_{\pi\pi} \approx \sigma_{\pi p}$ bei $E \geq 1$ GeV. Die Winkelasymmetrie der bei (π^-p)-Stößen erzeugten strange particle wurde diskutiert. G. Weber.

2-906 Grzegorz Bialkowski and Andrzej Jurewicz. *Non-adiabatic treatment of the scattering of K^+ mesons by nucleons.* Nuclear Phys. **17**, 359—376, 1960, Nr. 3. (Juli.) (Warsaw Univ., Inst. Theor. Phys.) Die Streuung von K-Mesonen durch Nukleonen wurde schon von mehreren Autoren theoretisch behandelt, jedoch paßten die Ergebnisse nicht gut auf die Experimente. Daher werden hier mit der dreidimensionalen TAMM-DANCOFF-Näherung (TDN) die K^+ -Nukleonen-Phasenverschiebungen neu berechnet unter der Annahme pseudoskalarer YUKAWA-Kopplung zwischen K-Mesonen und Baryonen. Die TDN sollte beim vorliegenden Problem bessere Ergebnisse liefern als bei der Pion-Nukleon-Streuung wegen des abstoßenden Charakters der K^+ -N-Wechselwirkung ferner zeigt sich ja ein Unterschied in der assoziierten Erzeugung. — Die Berechnungen geschehen für die $S_{1/2}$ -, $P_{1/2}$ -, $P_{3/2}$ -Wellen in den Isospinzuständen $t = 1$ und 0. Die entsprechenden Phasenverschiebungen und die totalen Wirkungsquerschnitte für elastische Streuung und Streuung unter Ladungsaustausch von K^+ an p und K^+ an n werden angegeben. Die einzigen vom Experiment noch zu liefernden Parameter sind die Kopplungskonstanten. Eine Diskussion dieser Werte wird gegeben. Zum Schluß folgt eine Besprechung möglicher Fehlerquellen der Arbeit: Fehler in der Ausrechnung, Weglassen der Renormalisierungskorrekturen, etwaige langsame Konvergenz oder sogar Unbrauchbarkeit der TAMM-DANCOFF-Methode, falsche physikalische Annahmen wie pseudoskalarer Charakter der Wechselwirkung. E. Sauter.

2-907 D. Evans, F. Hassan, K. K. Nagpaul and N. Shafi. *On the interaction of (200 ÷ 300) MeV K-mesons in emulsion.* Nuovo Cim. (10) **16**, 476—484, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (Bristol Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Ein Bündel von Ilford-600 μm -G-5-Emulsionen wurde dem 625 MeV- K^+ -Mesonenstrahl des Bevatrons ausgesetzt. Die mittlere freie Weglänge für Reaktionen von 200—300 MeV- K^+ -Mesonen mit Emulsionskernen (Wasserstoff ausgenommen) betrug (60 ± 6) cm. Auf einer Spurlänge von 92 m wurden 152 inelastische Vorgänge und eine inelastische Streuung an freiem Wasserstoff beobachtet. Die Daten der elastischen und unelastischen Reaktionen wurden angegeben. Eine π -Mesonen-Erzeugung wurde nicht gefunden. Eine Analyse der Kerneffekte gab keine Anzeichen dafür, daß die Ladungsaustausch-Streuung stärker nach hinten gerichtet ist als diejenige, bei der die K-Mesonen im gleichen Ladungszustand bleiben. Dies weist daraufhin, daß die Kerneffekte ein zu unempfindliches Maß für den Anfangsstreuprozess darstellen. E. Sauter.

2-908 T. B. Day, L. S. Rodberg, G. A. Snow and J. Sucher. *Determination of K^+ -P-wave phase shifts from K^+ -d reactions.* Nuovo Cim. (10) **16**, 770—774, 1960, Nr. 4. (16. Mai.) (College Park, Maryl., Univ.) Es wurden die differentiellen Wirkungsquerschnitte für K^+ -Deuteron-Streuung mit und ohne Ladungsaustausch ($d\sigma_{\text{ex}}^d/d\Omega$ bzw. $d\sigma_{\text{nex}}^d/d\Omega$) unter Anwendung der Stoßnäherung berechnet. Die Rechnungen wurden für K^+ -Mesonen mit einer Energie von 224 MeV (im Laborsystem) durchgeführt. Im Iso-

spinzustand $T = 1$ wurde mit reiner S-Wellen-Streuung und im Isospinzustand $T = 0$ mit S- und P-Wellen-Streuung gerechnet. Die S-Wellen-Phasenverschiebungen wurden einer Analyse der experiment. K^+ -Proton-Streudaten und der K^+ -Streuxperimente in photograph. Kernemulsion entnommen: $\delta_0 = +7^\circ$, $\delta_1 = -34^\circ$. Für die P-Wellen-Phasenverschiebungen δ_{01} und δ_{03} wurden vier repräsentative Kombinationen verwendet, deren jede die Relation $k_{\text{c.m.}}^2 \cdot \cotg \delta_{\text{op}} = - (a_{\text{op}})^{-3}$ mit $\sin^2 \delta_{\text{op}} = 1/3 \cdot (\sin^2 \delta_{01} + 2 \sin^2 \delta_{03})$ und $|a_{\text{op}}| = (0,44 \pm 0,03)$ fermi erfüllt (RODBERG und THALER: Phys. Rev. Letters **4**, 372, 1960). — Aus den Resultaten der durchgeführten Rechnungen wird gefolgert, daß durch eine Messung von $d\sigma_{\text{el}}^{\text{a}}/d\Omega$ für einen Streuwinkel (im Laborsystem) $\Theta_{\text{lab.}} = 58^\circ$ der Betrag von δ_{01} und δ_{03} bestimmt werden kann. Eine Messung des Verhältnisses der Wirkungsquerschnitte $d\sigma_{\text{el}}^{\text{a}}/d\Omega$ nahe $\Theta_{\text{lab.}} = 20^\circ, 40^\circ$ und 90° kann das Vorzeichen von δ_{01} und δ_{03} bestimmen. Die Messung des entsprechenden Verhältnisses für $d\sigma_{\text{el}}^{\text{a}}/d\Omega$ bietet eine Kontrollmöglichkeit. Tietge.

2-909 B. Ziegler. *Gesamtabsorption von γ -Strahlen zwischen 10 und 30 MeV in leichten Kernen*. Nuclear Phys. **17**, 238—249, 1960, Nr. 2. (Juni.) (Karlsruhe, T. H., Phys. Inst.) Der γ -Absorptionsquerschnitt in Kohlenstoff, Sauerstoff und Aluminium wurde mit einem magnetischen Paarspektrometer gemessen. Die γ -Energie wurde zwischen 10 und 30 MeV variiert (32 MeV-Betatron). In diesem Gebiet, wo die Kernabsorption vernachlässigbar ist, stimmt der gemessene totale Elektronenabsorptionsquerschnitt bis auf 1% mit dem theoretisch berechneten überein. Für die theoretischen Berechnungen wurde die KLEIN-NISHIMA-Formel (COMPTON-Effekt) die BETHE-HEITLER-Formel für die Paarbildung und die BOSSELINO-Formel (Paarbildung im Elektronenfeld) verwendet. Die totale Kernabsorptionsquerschnittskurve zeigt eine Reihe von Giant-Resonanzen, die aus Kernphotoreaktionen bekannt sind. Bei Kohlenstoff wurde ein maximaler Wirkungsquerschnitt von 18 mb bei 22,5 MeV gemessen. Die entsprechenden Werte für Aluminium sind 50 mb bei 20 MeV. W. Kunz.

2-910 E. Fuschini, D. S. R. Murty and P. Veronesi. *Polarization effects in the elastic scattering of photons*. Nuovo Cim. (10) **15**, 847—849, 1960, Nr. 5. (1. März.) (Bologna, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Vff. untersuchten die Polarisierungseffekte bei der elastischen Streuung von Photonen, indem sie 1,25 MeV-Photonen einer Co^{60} -Quelle auf ein zylinderförmiges Quecksilber-Target schickten. Die sukzessiv vorhandene COMPTON-Streuung diente zur Analyse des gestreuten Strahls. Die Unterscheidung zwischen inelastischer und elastischer Streuung geschah mittels Koinzidenztechnik und Energiediskriminierung. Die erhaltenen experimentellen Daten befanden sich in guter Übereinstimmung mit der Theorie von G. E. BROWN und D. F. MAYERS (Proc. roy. Soc. A242. 89, 1957 und Ber. **35**, 1387, 1956; **37**, 838, 1958). Kleinpoppen.

2-911 C. C. Hsiao, Y. C. Das and A. Haynes. *Strength of irradiated drawn and undrawn nylon*. Brit. J. appl. Phys. **11**, 277—279, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Minneapolis, Univ. Minn.) Behnseh.

2-912 S. Biswas, P. J. Lavakare, K. A. Neelakantan and P. G. Shukla. *Evidence for a Forbush type of decrease in the intensity of heavy nuclei of the primary cosmic radiation*. Phys. Rev. (2) **118**, 591—593, 1960, Nr. 2. (15. Apr.) (Bombay, India, Tata Inst. Fund. Res.) Bei einem Flug am 13. 3. 1956 wurde in einem Paket von Kernemulsionen der Fluß der Primärteilchen mit $Z \geq 6$ im Energiebereich von $E = 0,23$ und $= 1,55$ BeV/Nukleon zu $(15,8 \pm 1,0)$ und $(3,7 \pm 0,6)$ Teilchen/m² sterad s gefunden. Im energiereichen Anteil war der Teilchenfluß $(57 \pm 11)\%$ niedriger als der Normalwert, was einem zu dieser Zeit sich ereignenden FORBUSH-Effekt zuzuschreiben ist. Eine Änderung des Energiepektrums wurde jedoch nicht festgestellt. Messerschmidt.

2-913 Luisa F. Hansen and W. B. Fretter. *Nuclear interactions in carbon produced by cosmic rays with energies between 10^{10} and 10^{12} ev*. Phys. Rev. (2) **118**, 812—824, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Mit einer in einem Magnetfeld befindlichen Nebelkammer (Füllung Argon-Helium) wurden Kernreaktionen im Bereich von 10^{10} — 10^{12} eV analysiert. Elektronen und π -Mesonen konnten bis 20 BeV/c bezüglich

der spezifischen Ionisation und der Momente vermessen werden. Schwerere Teilchen ließen sich untereinander nicht unterscheiden. Das Target für die Primärteilchen war Kohlenstoff. 41 Ereignisse wurden ausgemessen. Für die Sekundärteilchen ergibt sich im Mittel ein transversales Moment von (308 ± 23) MeV/c. Für die π -Mesonen und die schweren Teilchen ergeben sich im C. M.-System ganz verschiedene Energieverteilungen. Auch die Winkelverteilung ist verschieden. Die schweren Teilchen laufen mehr in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung. Die unelastischen Wechselwirkungen nehmen mit wachsender Energie ab. Die Multiplizität der Teilchen ist nur wenig von der in Kernemulsionen verschieden. Messerschmidt.

2-914 **D. D. Kerlee, O. K. Krienke jr., J. J. Lord and M. E. Nelson.** *Cosmic-ray heavy nuclei at the geomagnetic equator.* Phys. Rev. (2) **118**, 828-830, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (Seattle, Wash., Pacific Coll. Inst. Res. and Univ., Dep. Phys.; Tacoma, Wash., Coll. Puget Sound, Dep. Phys.) Ein Paket von 18 G5-Emulsionen 10×10 cm², 0,4 mm dick und 6 C2-Emulsionen 0,2 mm dick wurde am 12. 2. 1957, also ein Jahr vor dem Sonnenfleckenmaximum, in der Nähe des geomagnetischen Äquators 7,3 Stunden in 32 km Höhe exponiert. Auf den Gipfel der Atmosphäre umgerechnet ergaben sich folgende Flußwerte in Teilchen/cm² sterad s: L-Gruppe (Li, Be, B) $0,26 \pm 0,05$; M-Gruppe (C, N O, F) $0,66 \pm 0,10$; H-Gruppe ($Z \geq 10$) $0,37 \pm 0,09$. Es besteht somit innerhalb der Meßfehler keine Änderung in der Zusammensetzung der schweren Teilchen in der Primärstrahlung. Messerschmidt.

2-915 **C. J. Waddington.** *The relative abundances of the heavy nuclei in the primary cosmic radiation.* Phil. Mag. (8) **5**, 311-323, 1960, Nr. 52. (Apr.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Es bestehen Schwierigkeiten, die in Kernplatten registrierten schweren Primärteilchen auf den Gipfel der Atmosphäre zu beziehen. Es ist deshalb notwendig, die Zertrümmerungsparameter auch für die schweren Kerne bis zur Gruppe $20 \leq Z \leq 28$ zu bestimmen. Drei Emulsionspakete wurden insgesamt 27 Stunden in Norditalien bzw. Texas in Höhen bis etwa 40 km exponiert. 174 Kernwechselwirkungen hatten eine mittlere freie Weglänge von 8,72 cm oder $(33,3 \pm 2,5)$ g/cm² in der Emulsion. Es ergibt sich unter Berücksichtigung der Diffusion der Kerne in der Atmosphäre für das Verhältnis der schweren Teilchen mit $Z \leq 10$ zu den mittelschweren mit $6 \leq Z \leq 9$ ein Wert von $0,38 \pm 0,04$ außerhalb der Atmosphäre. Messerschmidt.

2-916 **C. M. Garelli, B. Quassinati and M. Vigone.** *On the relative abundance of cosmic ray nuclei of charge $Z \geq 3$.* Nuovo Cim. (10) **15**, 121-129, 1960, Nr. 1. (1. Jan.) (Torino, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Das Massenspektrum der schweren Ultrastrahlungs-Primärteilchen ($Z \geq 3$) wurde mit Kernemulsions-Platten gemessen, die in einer atmosphärischen Tiefe von 6 g/cm² exponiert worden waren. Die Flüsse Φ_L , Φ_M , Φ_S der leichten ($3 \leq Z \leq 5$), mittleren ($6 \leq Z \leq 9$) und schweren ($Z \geq 10$) Elemente am Gipfel der Atmosphäre wurden mit Hilfe der Diffusionsgleichung von KAPLON u. a. bestimmt und ergaben die Werte: $\Phi_L = 1,87 \pm 0,25$, $\Phi_M = 4,39 \pm 0,37$ und $\Phi_S = 1,64 \pm 0,17$ Teilchen/m² · sterad · sec. Aus diesen Flußwerten läßt sich die Größenordnung des mittleren Weges bestimmen, den die Ultrastrahlung vom Ursprung bis zur Erde zurückgelegt hat: $2,7 \cdot 10^{25}$ cm. Wenn dieser Wert richtig ist und die Zusammensetzung der Ultrastrahlung der mittleren Zusammensetzung im All gleicht, so läßt sich der große Unterschied der am Gipfel der Atmosphäre gefundenen relativen Häufigkeiten C:N:O = 1,16:0,75:1 zu den von UREY und SUESS angegebenen kosmischen Häufigkeiten C:N:O = 0,16:0,31:1 nicht verstehen. Wiedecke.

2-917 **J. G. McEwen.** *Nuclear interactions at energies over 1000 Bev.* Phys. Rev. (2) **115**, 1712-1719, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. pure Phys.) Vf. führte Messungen an zwei Kernemulsions-Ereignissen vom Typ 0 + 36 p und 4 + 29 α durch. Primärenergie des ersten Ereignisses betrug etwa 2500 BeV, während die Primärenergie beim zweiten Ereignis je Nukleon zu 8000 BeV geschätzt wurde. Es wurde gezeigt, daß die Hauptmerkmale der Winkelverteilung der Partikel dieser beiden Ereignisse und eines weiteren dritten Sekundär-Ereignisses auf Grund der Vorstellung gedeutet werden kann, daß die bei Nukleon-Kollisionen erzeugten Mesonen isotrop ausgestrahlt werden. Kleinpoppen.

2-918 **H. Elliot.** *Cosmic ray intensity in interplanetary space.* Nature, Lond. **186**, 299—300, 1960, Nr. 4721. (23. Apr.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol.) Die Schwankungen der kosmischen Strahlung entstehen teils durch Modulation der galaktischen Strahlung innerhalb des Sonnensystems, teils durch Beschleunigung neuer Teilchen auf der Sonne. Zur Erklärung der Modulation nimmt der Vf. ein solares Magnetfeld an, das im wesentlichen dipolartig ist und in Erdnähe je nach Sonnenaktivität 10^{-5} bis 10^{-4} GAUSS hat. Eingelagerte Streuzentren erlauben auch energieärmer Strahlung, in das Dipolfeld hineinzudiffundieren. Aus der Diffusionsgleichung ergibt sich, daß die Intensität der kosmischen Strahlung von außen in Richtung zur Sonne abnimmt. Erbe.

2-919 **Kurt Sitte.** *Cosmic radiation problems in astronautics.* Bull. Res. Council. Isr. **8C**, 7—16, 1960, Nr. 1. (Febr.) (Haifa, Isr. Inst. Technol., Dep. Phys.) Es werden vorläufige Ergebnisse von Messungen am Erdboden über die VAN ALLENSchen Strahlungsgürtel mitgeteilt, und zwar: Daten über die Energie-Verteilung der Solar-Komponente der kosmischen Strahlung mittels Mesonen-Sonden auf Meeresspiegel-Höhe und in einem Raum im Eisenbahn-Tunnel des Carmelit-Gebirges, bei gleichzeitiger Kontrolle des Endes der energiereichen Strahlung während der Perioden aktiver Sonnenflecken-tätigkeit. Endgültige Schlußfolgerungen sind in etwa 12 Monaten zu erwarten.

Stenzel.

2-920 **R. R. Brown and R. G. d'Arey.** *Observations of solar flare radiation at high latitude during the period July 10—17, 1959.* Phys. Rev. Letters **3**, 390—392, 1959, Nr. 8. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Am 10., 14. und 16. Juli hatte die Sonne 3 Eruptionen der Klasse 3+. In dieser Zeit wurden Ballonaufstiege gemacht. Die Ausrüstung bestand aus Empfängern für das HF-Rauschen, einem Photonen-Zähler, einem Antikoinzidenz-Ring und einem Weitwinkelteleskop. Bei einer der Eruptionen zeigte die Höhenabhängigkeit der Strahlung einen anderen Verlauf als bei ruhiger Sonne, an Stelle der Abnahme in großen Höhen zeigte sich ein weiterer Anstieg, der auf direkte solare Einstrahlung deutet. Gleichzeitig trat Absorption des kosmischen HF-Rauschens ein. Die Erscheinungen bei den einzelnen Flügen werden besprochen. Die Strahlung der Eruption wurde bis zu einer Tiefe von 200 g/cm^2 beobachtet, was für Protonen einer Energie von 500 MeV entspricht. Für das Energiespektrum ergibt sich ein Exponentialgesetz mit dem Exponenten $-4,5$. Für die Photonen beträgt die Energie 3—5 MeV.

Messerschmidt.

2-921 **H. Carmichael and J. F. Steljes.** *Unusual cosmic-ray fluctuations on July 17 and 18, 1959.* Phys. Rev. Letters **3**, 392—394, 1959, Nr. 8. (15. Okt.) (Chalk River, Can., Atomic Energy Can., Phys. Div.) Zwischen dem 11. und 18. Juli traten auf der Sonne drei Eruptionen der Klasse 3+ auf, denen FORBUSH-Effekte folgten. In den Neutronen-Registrierungen von Deep River zeigten die ersten beiden Effekte den normalen Verlauf. Die Analyse mit 10 minutlicher Registrierung zeigte beim 3. Ereignis einen ungewöhnlichen Verlauf, wo innerhalb von 25 Minuten die Strahlung um 7% abfiel. Auch eine weitere Neutronenionisationskammer zeigte das gleiche. Es ist schwierig, die bestehenden Modulationstheorien auf diese Ereignisse anzuwenden. Bemerkenswert ist auch der ungewöhnliche Anstieg der Strahlung zwischen dem zweiten und dritten Ereignis. Vergleiche mit Ionisationskammernmessungen werden noch angeführt.

Messerschmidt.

2-922 **C. Y. Fan, P. Meyer and J. A. Simpson.** *Cosmic radiation intensity decreases observed at the earth and in the nearby planetary medium.* Phys. Rev. Letters **4**, 421—423, 1960, Nr. 8. (15. Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Der Satellit Explorer VI besitzt ein Apogäum von 48800 km und ein Perigäum von 6600 km. Er ist also geeignet, die Intensität der kosmischen Strahlung auch außerhalb des VAN ALLEN-Gürtels zu messen. Es zeigte sich bei den FORBUSH-Effekten, daß die Strahlungsschwankungen auch in größter Entfernung von der Erde zu den an der Erdoberfläche mit Neutronenmonitoren in verschiedenen Breiten gemessenen Schwankungen völlig parallel verliefen, d. h. das Verhältnis der Intensitäten blieb konstant. Hieraus geht eindeutig hervor, daß weder die Erde selbst, noch das Magnetfeld der Erde die Modulation hervorrufen, daß diese vielmehr auch im interplanetaren Raum in der Nähe der Erde vorhanden ist.

Messerschmidt.

2-923 **Klaus Steiger.** *Periodische und nichtperiodische Intensitätsschwankungen energiearmer Neutronen der kosmischen Strahlung.* Diss. Univ. Köln, 1957, 74 S.

V. Weidemann.

2-924 **P. P. Lebedev** **Iu. A. Zisin, Iu. S. Klintsov** and **B. D. Stsiborskii.** *Neutron yield from 14 MeV non-elastic interactions and the $(n, 2n)$ cross-section.* J. nuclear Energy (A) **11**, 39—42, 1959, Nr. 1. (Nov.) Durch Messung der relativen Änderungen des Neutronenflusses und der Schwächung eines primären Neutronenstrahlbündels beim Durchgang durch Proben aus Elementen von natürlicher Isotopenzusammensetzung (Fe, Cu, Mo, Cd, Sn, Sb, Hg, Pb, Bi, U) wurde die Zahl η der Neutronen bestimmt, die bei nicht-elastischer Wechselwirkung mit 14 MeV-Neutronen auftreten. Gleichzeitig wurde der nicht-elastische Wirkungsquerschnitt σ_{ne} dieser Elemente bestimmt. Für die nicht-spaltbaren Elemente wurden die $(n, 2n)$ -Wirkungsquerschnitte (gemittelt über die Isotopenzusammensetzung) unter Benutzung der erhaltenen Werte von σ_{ne} und η berechnet.

Röbert.

2-925 **G. Syrbe.** *Die Energieverteilung mittelschneller Elektronen beim Durchgang durch dünne Schichten.* Z. Phys. **159**, 237—242, 1960, Nr. 2. (15. Juni.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Phys.-Techn. Inst.) Es wird eine näherungsweise Beziehung der Durchlässigkeit mittelschneller Elektronen berechnet und Durchlässigkeit D als Funktion von Elektronen-Primärenergie E_p für verschiedene Schichtdickenparameter angegeben. Experimentelle Werte von LANE und ZAFFARANO (Ber. **34**, 80, 1955) sowie von YOUNG (Ber. **36**, 317, 1957) werden mit den theoretischen Kurven verglichen. Die Meßwerte sind in guter Übereinstimmung mit den theoretischen Werten; Abweichungen im Bereich kleiner Durchlässigkeiten lassen sich durch die mehr in das Spiel kommende Winkelstreuung und das schwache Gegenfeld der Meßanordnung verstehen.

Hölzl.

2-926 **A. Temkin.** *A note on the scattering of electrons from atomic hydrogen.* Phys. Rev. (2) **116**, 358—363, 1959, Nr. 2. (15. Okt.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Theoretische Behandlung der Störung des Systems atomaren Wasserstoffs durch ein langsam in großer Entfernung vom Wasserstoffatom-Zentrum vorbeifliegendes Elektron. Die eingeschlagene Methode ist bereits von VII. erläutert worden (Ber. **37**, 1590, 1958). Eine kurze Diskussion im Vergleich zu den bisher vorhandenen experimentellen Resultaten ist angeschlossen. Da jedoch die Experimente der verschiedenen Autoren nicht übereinstimmen, konnten keine bindenden Aussagen über die Brauchbarkeit der Rechnungen gemacht werden.

Kleinpopp.

2-927 **C. J. Powell** and **J. B. Swan.** *Effect of oxidation on the characteristic loss spectra of aluminum and magnesium.* Phys. Rev. (2) **118**, 640—643, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (Nedlands, Austr., Univ., Dep. Phys.) Messungen der charakteristischen Verlustspektren von Elektronen an Aluminium und Magnesium wurden in Reflexion während der Oxydation einer frisch aufgedampften Schicht unternommen. Es zeigt sich, daß die Oxydation der Oberfläche das schnelle Verschwinden tiefliegender Energieverluste bei 7,1 eV im Aluminium und 4,9 eV im Magnesium bewirkt. Die allgemeinen Veränderungen in den Verlustspektren stimmen gut mit der Theorie von FERRELL und STERN überein.

Leisinger.

2-928 **D. Brini, E. Fuschini, N. T. Grimellini** and **D. S. R. Murty.** *Compton effect on the bound electrons.* Nuovo Cim. (10) **16**, 727—736, 1960, Nr. 4. (16. Mai.) (Bologna, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Der differentielle Wirkungsquerschnitt für COMPTON-Effekt an den K-Elektronen des Pb wurde mit der 664 keV γ -Strahlung des ^{137}Cs gemessen. Der Meßbereich erstreckte sich von 10 bis 85 Grad. Dabei zeigten sich keine größeren Abweichungen gegenüber der Streuung an ungebundenen Elektronen, doch scheint der Wirkungsquerschnitt für gebundene Elektronen größer zu sein.

Seyfried.

2-929 **Robert Katz** and **Darrell R. Parnell.** *Two proposed experiments for the detection of the Dirac monopole.* Phys. Rev. (2) **116**, 236—238, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Manhattan, Kans., Univ.) Diskussion über die Möglichkeiten, einen magnetischen Monopol nach DIRAC entweder auf Grund eines elektrischen Ablenk-Experimentes in einer Helium-Blasen-kammer oder auf Grund seiner Ionisationseigenschaften in einer Kernemulsion nachzuweisen.

Kleinpopp.

2-930 **T. Tietz.** *Elastic scattering of electrons by an approximate potential of the self-consistent field for ions in the first and second Born approximation.* Acta Phys. hung. **11**, 259—264, 1960, Nr. 3. (Lodz, Pol., Univ., Inst. Theor. Phys.) Für das Atomfeld wird als Potentialfunktion nach einem Vorschlag von FOGEL (Acta Acad. Aboensis **19**, 1, 1954) der Ausdruck $V = -e^2/r - e^2(Z-1) \exp(-nr)/r$ benutzt, der sich aus einem reinen COULOMB-Potential und dem Potential eines einfach positiv geladenen Ions zusammensetzt. Unter Benützung der DIRAC-Gleichung wird dann die elastische Streuung von Elektronen durch das Atompotential in erster und in zweiter BORNscher Näherung berechnet. Die Integrale, die in den Formeln für die beiden differentiellen Wirkungsquerschnitte auftreten, werden nach einer Methode von DALITZ (Proc. roy. Soc. (A) **206**, 509, 1951) und VACHASPATI (Ber. **33**, 2882, 1954) ausgewertet. E. Sauter.

2-931 **H.-K. Dettmar** und **A. Schlüter.** *Praktische Lösung von Eigenwertaufgaben des Hartree-Fockschen Typs.* Z. angew. Math. Mech. **38**, 220—236, 1958, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Göttingen, M. P. I.) V. Weidemann.

2-932 **D. R. Hartree.** *The radial charge densities for the Ti^{+2} argon core.* Proc. Camb. phil. Soc. **56**, 174—175, 1960, Nr. 2. (Apr.) Behnisch.

2-933 **Pär Bergvall** und **Stig Hagström.** *Atomic level energies in rare earth elements.* Ark. Fys. **17**, 61—79, 1960, Nr. 1. (Uppsala, Univ., Inst. Phys.) Mit der Photoelektronenmethode werden die Energien der L_I — L_{III} -Niveaus an den Oxyden der Elemente 57—71 (außer 61) bestimmt. Die Energiedifferenzen L_{II} — L_{III} stimmen innerhalb 0,5 eV mit den $K\alpha_1$ — α_2 -Differenzen bei RÖNTGEN-Emission überein. Die Ergebnisse werden mit der Theorie verglichen. Die Möglichkeit einer quantitativen Abschätzung von Kerngrößeneffekten auf die Feinstruktur wird diskutiert. Die Werte der L- und des K-Niveaus werden mit denen aus RÖNTGEN-Absorptionsmessungen verglichen. Auftretende systematische Abweichungen, speziell für das L_I -Niveau, werden diskutiert. E. Freytag.

2-934 **R. W. Ditchburn** und **R. D. Hudson.** *The absorption of light by calcium vapour (2100 to 1080 Å).* Proc. roy. Soc. (A) **256**, 53—61, 1960, Nr. 1284. (31. Mai.) (Reading, Univ., Phys. Lab.) Die kontinuierliche und linienhafte Absorption in Ca-Dampf wurde zwischen den $4s4s^1S_0 \rightarrow 4snp^1P_1$ -Seriegrenzen bei 2028 Å und 1080 Å gemessen. Zwei gestörte Serien von Selbst-Ionisationslinien ($4s4s^1S_0 \rightarrow 3dnp^1P_1$ und $\rightarrow 3dnp^2P_1$) wurden beobachtet und analysiert. Eine zweite Seriegrenze wurde bei 1589 Å registriert. Sie gehört wahrscheinlich zu zwei unaufgelösten Seriegrenzen von Selbst-Ionisationslinien. Unterhalb 1589 Å wurden keine Linien mehr beobachtet. Die f-Werte der Linien lagen zwischen $2,4 \cdot 10^{-2}$ und $6 \cdot 10^{-5}$. Die Lebensdauer der angeregten Zustände, bestimmt aus der Halbwertsbreite der Linien, variierte zwischen 30 und $260 \cdot 10^{-15}$ sec. Das $4s4s^1S_0 \rightarrow 4snp^1P_1$ -Kontinuum lieferte f-Werte von 0,012, das Kontinuum zwischen 1589 Å und 1080 Å von 0,003. Für die Absorption bei 2028 Å wurde etwa $1/50$ des für astrophysikalische Berechnungen verwendeten theoretischen Wertes gemessen. Golling.

2-935 **L. A. Kostylewa** und **G. A. Striganowa.** *Isotopenverschiebung im Spektrum des Urans.* Opt. i Spektroskop. **7**, 137—140, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Die Isotopenverschiebungen von 46 Linien im sichtbaren Spektralgebiet wurden mit Hilfe eines PEROT-FABRY-Interferometers gemessen und die Termverschiebungen entsprechend einer vorläufigen Klassifikation der U-Linien bestimmt. v. Keussler.

2-936 **N. G. Preobrashenski.** *Über die funktionelle Beschreibung der Konturen von Spektrallinien nach den Theorien von Cowen-Dieke und Bartels.* Opt. i Spektrosk. **7**, 73—275, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Die von COWEN und DIEKE einerseits und von BARTELS andererseits angegebenen Ergebnisse der Berechnung der Linienform für ein dichtes inhomogenes Plasma einer Gasentladung werden miteinander verglichen. v. Keussler.

2-937 **B. Kern.** *Die Si $K\beta$ -Banden der Röntgenemissionsspektren von elementarem Silicium, Siliciumcarbid und Siliciumdioxid.* Z. Phys. **159**, 178—193, 1960, Nr. 2. (15. Juni.)

(München, Univ., I. Phys. Inst.) Unter Verwendung eines fokussierenden Vakuum-spektrographen wurden die $\text{SiK}\beta$ -Banden der RÖNTGEN-Emissionsspektren von elementarem Silicium, Siliciumkarbid und Siliciumdioxid, die bisher entweder noch gar nicht oder nur ungenau bekannt waren, vermessen. Die Resultate sind in Form von Photometerkurven und in einer Tabelle mit den Energiewerten dargestellt. Für Silicium, Siliciumkarbid und Siliciumdioxid sind Emissionsbanden vermessen worden. Ein Vergleich der Emissionsbanden zeigt, daß die Spektren im wesentlichen die Energiebanden der Valenzelektronen verifizieren. Kleinpoppen.

2-938 Annie Lucasson. *Contribution à l'étude du zinc, du gallium, du germanium et d'alliages de cuivre par spectrographie X.* Ann. Phys., Paris (13) 5, 509—565, 1960, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Als Beitrag zur Physik der L-Schale werden (a) L-Emissions- und Absorptionsspektren des Zn, Ga und Ge und (b) der Einfluß von Legierungen mit Ni, Zn und Al auf das L-Spektrum des Cu röntgenspektrographisch untersucht. Insbesondere werden gemessen: Zu a): die L_α - und L_β -Linien des Ga und Ge und ihrer Oxyde, die Halbwertsbreiten dieser Linien in Emission, die Lage der L_{III} -, L_{II} - und L_I -Absorptionskanten des Ga und Ge sowie die der L_I -Kante des Zn und die Breite einiger Kanten. Zu b): Der Einfluß der Legierungsmetalle auf die Lage des Maximums und die Breite der L_α -Bande und auf die L_{III} -Kante des Cu. — Vorschläge zu einer Verbesserung der Meßtechnik durch Hinzuziehen von Elektronenbeugung werden gemacht. Schall.

2-939 D. v. Ehrenstein, H. Kopfermann und S. Penselin. *Messung der Hyperfeinstrukturaufspaltung des ${}^4\text{F}_{9/2}$ -Grundzustandes im $\text{Co}^{59}\text{-I}$ -Spektrum und Bestimmung des Quadrupolmomentes des Co^{59} -Kernes.* Z. Phys. 159, 230—231, 1960, Nr. 2. (15. Juni.) (Heidelberg, Univ., I. Phys. Inst.) Mit einer bereits beschriebenen Atomstrahlresonanzapparatur (Ber. 39, Nr. 3—962, 1960) wurden im schwachen Magnetfeld fünf Hyperfeinstruktur-Übergänge $\Delta F = \pm 1$ des ${}^4\text{F}_{9/2}$ -Grundzustandes vom $\text{Co}^{59}\text{-I}$ -Spektrum vermessen. Mit diesen Messungen einerseits und mit dem aus optisch-interferometrischen Messungen bekannten Wert des Kernspins $I = 7/2$ und des positiven Vorzeichens vom A-Faktor im untersuchten Grundzustand andererseits wurden die magnetischen Dipol- und elektrischen Quadrupolwechselwirkungskonstanten A und B bestimmt zu: $A({}^4\text{F}_{9/2}) = (450,284 \pm 0,01)$ MHz, $B = ({}^4\text{F}_{9/2}) = (139,63 \pm 0,50)$ Mhz. Unter Verwendung des aus Kerninduktionsmessungen bekannten magnetischen Kerndipolmomentes (PROCTER und YU, Ber. 29, 1583, 1950; 31, 51, 1952) errechnete sich dann aus dem gemessenen A-Faktor nach Reduzierung des $A({}^4\text{F}_{9/2})$ auf den a-Faktor eines einzelnen d-Elektrons die innere Kernladungszahl für ein d-Elektron zu $Z_i = Z - 9,7$. Nach der analogen Reduzierung des $B({}^4\text{F}_{9/2})$ auf den b-Faktor eines d-Elektrons und nach Ermittlung des $(1/r^3)$ bestimmte sich das elektrische Kernquadrupoloment zu $Q = (0,404 \pm 0,04) 10^{-24} \text{ cm}^2$. was eine Verbesserung des optisch-interferometrisch bestimmten Wertes von $Q = (0,5 \pm 0,2) 10^{-24}$ darstellt. Eine STERNHEIM-Korrektion wurde nicht durchgeführt. Kleinpoppen.

2-940 L. Wilmer Anderson, Francis M. Pipkin and James C. Baird. *$\text{N}^{14}\text{-N}^{15}$ hyperfine anomaly.* Phys. Rev. (2) 116, 87—98, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Cambridge, Mass., Univ., Lyman Lab. and Mallinckrodt Lab.) Zur Bestimmung der Hyperfeinstrukturaufspaltungen von N^{14} und N^{15} vermaßen Vff. die optische Durchlässigkeit von optisch orientiertem Natrium-Dampf, der sich im Spin-Austausch-Prozeß mit atomarem Stickstoff befand. Der Grundzustand des atomaren Stickstoffes ist $4\text{S}_{3/2}$. Für N^{14} mit dem Kernspin $I = 1$ ergaben sich folgende Frequenzen der Hyperfeinstruktur-Aufspaltungen: $\Delta\nu_{5/2 \rightarrow 3/2} = 26,12721 \pm 0,00018$ MHz und $\Delta\nu_{3/2 \rightarrow 1/2} = (15,67646 \pm 0,00012)$ MHz. Für N^{15} mit dem Kernspin $I = 1/2$ ergab sich folgende Frequenz für die einzige Hyperfeinstruktur-Aufspaltung: $\Delta\nu = 29,29136 \pm 0,00016$ MHz. Außerdem wurden die magnetischen Kernmomente des N^{14} - und N^{15} -Kernes durch Beobachten des Sättigungseffektes der Stickstoffresonanz bezüglich der Protonenresonanz im NH_4^+ vermessen. Die Ergebnisse waren: $g(\text{N}^{14})/g(\text{H}^1) = 0,0722369 \pm 0,00000008$ und $g(\text{N}^{15})/g(\text{H}^1) = -0,10133093 \pm 0,00000008$. Aus der Kombination dieser Messungen ergab sich die $\text{N}^{14}\text{-N}^{15}$ -Hyperfeinstruktur-Anomalie zu $\Delta = A(\text{N}^{15})/A(\text{N}^{14})$ $g(\text{N}^{15})/g(\text{N}^{14}) = 1 = 0,000983 \pm 0,000017$. Dies ist eine überraschend große Anomalie, da der atomare Stickstoff eine $(1\text{S})^2 (2\text{S})^2$

(2P)⁴-Konfiguration besitzt. Eine kurze Diskussion über den Mechanismus der Spin-Austausch-Kollisionen ist angefügt. Kleinpoppen.

2-941 **R. Keller, L. Dick et M. Fidécario.** *Une source de protons polarisés. Etat actuel de la construction.* CERN 1960, Nr. 60—2, (29. Jan.) S. 1—42. (Geneve.) Es werden beschrieben: 1. Die Herstellung atomaren Wasserstoffs, 2. die Erzeugung eines intensiven Atom-bündels, 3. ein langer permanenter Quadrupolmagnet, in dem eine Trennung der Hyperfeinstrukturzustände mit $J = +1/2$ und $J = -\frac{1}{2}$ in Analogie zum PASCHEN-BACK-Effekt stattfindet, 4. die Ionisation des getrennten Bündels im Inneren eines 4,5 MeV-Synchrozyklotrons. Die Quelle ist für ein 600 MeV-Synchrozyklotron vorgesehen. S. Wagner.

2-942 **P. F. A. Klinkenberg and F. S. Tomkins.** *Optical hyperfine structure and nuclear moments of promethium 147.* Physica 26, 103—114, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Amsterdam, Univ., Zeeman-Lab.; Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die optische Hyperfeinstruktur des ¹⁴⁷Pm Spektrums wurde im Wellenlängenbereich $\lambda = 3500 \dots 8500 \text{ \AA}$ untersucht. Lichtquelle: 1. für das Atomspektrum: elektrodenlose HF-Entladung (2450 MHz) in einem Quarzrohr, das 2 Torr Neon und PmJ₃ in flüchtiger Form enthält ($T = 850^\circ \text{C}$). 2. Für das Ionenspektrum: wassergekühltes Kanalstrahlrohr mit Pm-Oxalat und Argon als Trägergas. Mit Hilfe der vollständig aufgelösten Linie bei 3718,88 Å, die 8 Komponenten besitzt, wurde der Spin des Grundzustandes von ¹⁴⁷Pm zu $7/2$ bestimmt. Magnetisches Kernmoment $\mu_I = 2,7$ Kernmagnetonen bei einem geschätzten Fehler von $\pm 10\%$. Im Sinne des Kern-Schalenmodells befindet sich das ungerade Proton im $7/2$ -Zustand. Die Ergebnisse werden mit solchen aus Radioaktivitätsmessungen verglichen, wobei noch Diskrepanzen bestehen. K. H. Oertel.

2-943 **F. F. Gawriloff.** *Eine spektroskopische Methode zur Isotopenanalyse des Lithiums.* Opt. i Spektrosk. 7, 285—288, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Eine auf Einschalten eines Lichtabschwächers beruhende photographisch-photometrische Methode zur Bestimmung des Anteiles einzelner Isotopen aus der Hyperfeinstruktur der Linie 6707,86 Å wird beschrieben. Der absolute Fehler bei der Bestimmung wird zu 0,2%, das Ergebnis der Messung von $^{6}\text{Li}/^{7}\text{Li}$ zu $12,2 \pm 0,3$ angegeben. v. Keussler.

2-944 **Hans R. Griem, Alan C. Kolb and K. Y. Shen.** *Stark broadening of hydrogen lines in a plasma.* Phys. Rev. (2) 116, 4—16, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (College Park, Maryl., Univ.; Washington, U. S. Naval Res. Lab.) Vff. berechneten die Frequenzverteilungen der durch die lokalen elektrischen Felder von Ionen und Elektronen verbreiterten Wasserstoff-Linien in einem Plasma. Die Elektronenstöße wurden gemäß der Stoßtheorie behandelt, wobei STARK-Effekt-Aufspaltungen durch die quasistationären Ionenfelder verursacht wurden. Die Verteilungsfunktionen für die Ionenfeldstärke berücksichtigten Effekte der Elektronen-Abschirmung und der Ionen-Ionen-Korrelation. Die verschiedenen angewandten Approximationen wurden auf Selbstkonsistenz geprüft und eine Genauigkeit von etwa 10% war für die resultierenden Linienprofile zu erwarten. Gute Übereinstimmung wurde mit dem experimentell ermittelten Linien-Profil der BALMER- β_2 -Linie erzielt, während Abweichungen gegenüber der HOLTSMARKSchen Theorie (Ber. 1, 104, 1920) um den Faktor zwei auftraten. Asymptotische Verteilung für die Linienflügel wurden für astrophysikalische Anwendungen angefügt. Auch hier sind die Elektronen-Effekte im allgemeinen ebenso wichtig wie die Ioneneffekte für alle Werte der Elektronendichte, und in geeigneten Fällen ist die Elektronen-Verbreiterung größer als die Ionen-Verbreiterung. Kleinpoppen.

2-945 **Wade L. Fite, R. F. Stebbings and R. T. Brackmann.** *Collisions of electrons with hydrogen atoms. IV. Excitation of Lyman-alpha radiation near threshold.* Phys. Rev. (2) 116, 356—357, 1959, Nr. 2. (15. Okt.) (San Diego, Calif., Gen. Dynam. Corp., John Jay Hopkins Lab. Pure Appl. Sci.) Unter Verwendung einer verbesserten Apparatur für die Anregung der LYMAN- α -Strahlung des Wasserstoffatoms wurde der Wirkungsquerschnitt dieses Prozesses neu vermessen. Die Modulationszähltechnik wurde bereits beschrieben (Ber. 39, 3—967, 1960). Es zeigte sich, daß der Anstieg der Anregungsfunktion nahe oberhalb der Anregungsschwelle von 10,15 eV wesentlich steiler verläuft als nach

der vorangehenden Vermessung. Der Verlauf der Anregungsenergie geht etwa proportional mit der Wurzel aus der Anregungsenergie minus der Schwellenenergie. Die experimentelle Kurve liegt deutlich unter denjenigen der theoretisch nach der BORNschen Näherung und der gestörten Wellenapproximation mit Austausch berechneten Kurven. Kleinpoppen.

2-946 **Wade L. Fite, R. T. Brackmann, David G. Hummer and R. F. Stebbings.** *Life-time of the 2S state of atomic hydrogen.* Phys. Rev. (2) **116**, 363—367, 1959, Nr. 2. (15. Okt.) (San Diego, Calif., Gen. Dynam. Corp., John Jay Hopkins Lab. Pure Appl. Sci.) Ein empfindlicher Test für die Vermischung der $2S_{1/2}$ - und $2P_{1/2}$ -Zustände des Wasserstoffs besteht in der Vermessung der Zerfallsrate für den Ein-Quanten-Übergang des metastabilen $2S_{1/2}$ -Zustandes in den Grundzustand, wobei der $2P_{1/2}$ -Zustand als Vermischungspartner dient. Vff. bestimmten experimentell eine neue obere Grenze dieser Zerfallsrate auf folgende Weise: durch Elektronenstöße wurde der $2S_{1/2}$ -Zustand des Wasserstoffs in einem Atomstrahl angeregt; ein mit Joddampf gefüllter Photonen-zähler registrierte die LYMAN- α -Strahlung, die von dem Ein-Quanten-Übergangsprozeß herrührte. Zur Untersuchung von den L α -Quanten, die von der direkten 2P-Anregung herrührten, wurde ein statisches elektrisches Feld im Atomstrahlgebiet angelegt. Außerdem wurde auf diese Weise der notwendige experimentelle Parameter (Produkt von 2S-Atomen-Strom mal Zählempfindlichkeit) zur Eichung der Anlage bestimmt. Es wurde beobachtet, daß durch Zusammenstöße der 2S-Atome mit den Restgas-Atomen die Zerfallsrate ansteigt. Die Gesamtübergangswahrscheinlichkeit wurde unterteilt in $w = w_0 + \Sigma w_i + w_F$. w_0 = natürliche Ein-Quantenzerfallsrate, w_i = Zerfallsrate auf Grund eines Zusammenstoßes des 2S-Atoms mit einem Atom i-ter chemischer Beschaffenheit, w_F = Zerfallsrate auf Grund des Quench-Prozesses der 2S-Atome durch elektrische Felder; w_F ist nach BETHE $2780 \cdot F^2 \text{ sec}^{-1}$ (F = Feldstärke in Volt cm^{-1}); $w_i = n_i Q_{iv}$; n_i = Dichte, Q_i = Stoß-Quench-Querschnitt, v = Stromstärke der 2S-Atome. Der Stoßquerschnitt Q ergab sich für die verschiedenen Gase zu (in Einheiten von 10^{-14} cm^2): für H_2 0,7, N_2 1,0, O_2 0,6 und H_2O 10. Bei einem Restgasdruck von 7 bis $9 \cdot 10^{-7} \text{ mm Hg}$ ergab sich die totale Zerfallsrate des 2S-Atoms zu 930 sec^{-1} ; hiervon entfiel ein Anteil von 510 sec^{-1} auf Stoß-Quench, woraus sich die natürliche Lebensdauer des 2S-Zustandes zu 2,4 msec bestimmte — bei einem geschätzten Fehler von etwa 50%. Dieser Wert kann jedoch aus zwei Gründen nur als untere Grenze angenommen werden: 1. elektrische Streufelder ließen sich nicht vollkommen vermeiden und 2. Korrekturen auf Grund des Stoß-Quenchens mit Spuren von Gasatomen außer den vier obigen Arten und den Wasserstoffatomen im Grundzustand. Die Vermischung des $2P_{1/2}$ mit dem $2S_{1/2}$ -Zustand folgte aus obiger Lebensdauer zu $7 \cdot 10^{-7}$ (Amplituden-Quadrat). Unter Anwendung der Formel von SALPETER (Ber. **39**, Nr. 6—686, 1960) bestimmte sich außerdem aus der obigen Lebensdauer die obere Grenze für die Größe des elektrischen Dipolmomentes des Elektrons zu $0,0045 e \hbar/mc$. Kleinpoppen.

2-947 **N. S. Zehaj und S. L. Mandelstamm.** *Über Beeinflussungen der Intensität von Spektrallinien in Flammen.* Opt. i Spektrosk. **7**, 141—151, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Die Konzentrationen von Na und Sr-Atomen in einer Acetylenflamme, sowie die Temperatur der Flamme wurden gemessen. Es ergab sich, daß die beobachteten Intensitätsänderungen einerseits auf Konzentrationsänderung infolge verschieden schneller Zufuhr der Lösungen in die Flamme, andererseits auf Änderung der Anregungsbedingungen infolge unterschiedlicher Temperatur zurückzuführen sind. v. Keussler.

2-948 **David Park.** *Relation between the parabolic and spherical eigenfunctions of hydrogen.* Z. Phys. **159**, 155—157, 1960, Nr. 2. (15. Juni.) (Williamstown, Mass., Williams Coll., Thompson Phys. Lab.) Vf. zeigt, daß die Transformationskoeffizienten, die die Eigenfunktionen des KEPLER-Problems in parabolischen und in sphärischen Koordinaten verknüpfen, die normalisierten CLEBSCH-GORDAN-Koeffizienten sind. Jörcchel.

2-949 **A. Dalgarno, W. D. Davison and A. L. Stewart.** *The quadrupole polarizabilities and nuclear shielding factors of the helium sequence.* Proc. roy. Soc. (A) **257**, 115—121, 1960, Nr. 1288. (23. Aug.) (Belfast, Univ., Dep. Appl. Math. Dep. Phys.) Es werden die bekannten Ausdrücke für die Quadrupol-Polarisierbarkeit und den Kern-Abschirm-

faktor angegeben. Zu ihrer Berechnung wird für den Grundzustand des He-Atoms die parametrische HYLLERAASSche Darstellung gewählt, während für die gestörte Wellenfunktion eine ähnliche Form gewählt wird, wie sie von BABER u. HASSÉ (1937) mit Erfolg zur Berechnung der Dipol-Polarisierbarkeit verwendet wurde. Als Rechenverfahren benützen die Autoren eine Kombination von Störungsrechnung und Variationsmethode. Es zeigt sich, daß die Quadrupol-Polarisierbarkeit empfindlich auf die Wahl der ungestörten Wellenfunktion reagiert, aber relativ unabhängig ist von der gestörten, während für den Abschirmfaktor das Gegenteil zutrifft. Numerische Ergebnisse werden mitgeteilt und im Falle des Kern-Abschirmfaktors der Atome H^- , He, Li^+ , Be^{2+} , B^{3+} mit Werten von DAS und BERSOHN (1956) verglichen. Eisenlohr.

-950 A. Laforgue, J. L. Masse et M. Roux. *Recherches sur l'hybridation atomique I. l'hybridation a-t-elle un sens physique?* J. Chim. phys. **56**, 189—193, 1959, Nr. 2. (Febr.) Paris, Centre Nat. Rech. Sci.) Der physikalische Charakter der Hybridisation wird untersucht. Als Beispiele werden zweiatomare Moleküle, Radikale oder Ionen herangezogen. Die „besten“ Hybridbahnen werden definiert, ferner werden die Hybridbahnen a priori durch eine Störung nullter Ordnung der atomaren Entartungen bestimmt. Diese beiden Hybridisationen werden miteinander verglichen. M. Wiedemann.

-951 B. Fogarassy and G. Németh. *A new potential function for diatomic molecules.* Acta phys. hung. **11**, 265—275, 1960, Nr. 3. (Budapest, Centr. Res. Inst. Phys., Lab. Solid State Phys.) Nachdem Vff. die Bedingungen aufgestellt haben, die Potentialfunktionen zweiatomiger Moleküle erfüllen sollten, werden einige der bekanntesten solcher Funktionen in Hinblick auf diese Bedingungen diskutiert. Insbesondere sind die in der Literatur vielfach verwendeten Lösungen der SCHRÖDINGER-Gleichung mit der Potentialfunktion von MORSE nicht exakt. Diese von den Vff. vorgeschlagene Potentialfunktion erfüllt die gestellten Bedingungen und führt zu exakten Lösungen der SCHRÖDINGER-Gleichung. Bartholomeyczzy.

-952 R. Gaspár. *Calculation of the energies of the s-states in the H_2^+ molecule-ion.* Acta phys. hung. **11**, 295—297, 1960, Nr. 3. (Budapest, Acad. Sci., Res. Group Theor. Phys.) LOWELL und SHULL (J. chem. Phys. **30**, 627, 1958) und CHEN (Ber. **38**, 1514, 1959) errechneten mit verschiedenen Methoden die Beiträge des kugelsymmetrischen Teils der Moleküleigenfunktion für die Energien der σ -Zustände von H_2^+ . Die erheblichen Abweichungen ihrer Ergebnisse veranlaßten den Vf., die mathematischen Gründe hierfür darzustellen. Bartholomeyczzy.

-953 J. Ladik. *A half-empirical method for the determination of the bond energy of the hydrogen molecules ground state on the basis of the molecular orbital method.* Acta phys. hung. **11**, 405—408, 1960, Nr. 4. (Budapest, Acad. Sci., Centr. Res. Inst. Chem.) Vf. verwendet zur Berechnung der Bindungsenergie des H_2 -Moleküls die Eigenfunktion des H_2^+ -Ions als molekulare Bahnen. Nach allgemeiner quantenmechanischer Rechnung erfüllt der Energieausdruck für H_2 dabei in zwei Teile, deren erster das Zweifache der bekannten von HYLLERAAS berechneten Energie von H_2^+ ist. Der zweite auf der Wechselwirkung der Elektronen beruhende Teil wird unter Verwendung des experimentellen Wertes des Kernabstandes des H_2 -Moleküls (allerdings mit approximativen H_2^+ -Eigenfunktionen) berechnet. Der so erhaltene Wert der Bindungsenergie von H_2 liegt um 6 eV über dem experimentellen Wert. Bartholomeyczzy.

-954 E. Kapuy. *Derivation of approximate two-electron orbitals.* Acta phys. hung. **11**, 39—415, 1960, Nr. 4. (Budapest, Acad. Sci., Res. Group Theor. Phys.) Nachdem früher Ausdrücke für die Energie und die Dichtematrizen erster und zweiter Ordnung speziell — in Hinblick auf die chemische Bindung — aus orthogonalen Zwei-Elektronenbahnen zusammengesetzte Wellenfunktionen abgeleitet worden waren, taucht das Problem der Konstruktion orthogonaler, bzw. fast orthogonaler Zwei-Elektronenbahnen auf. Es bildet sie durch Mischung der Ein-Elektronenbahnen der Atome des Moleküls entsprechend den örtlichen Symmetrien der individuellen Bindungen und der einsamen

Paare der Elektronen des Moleküls. Mit diesem Ansatz wird aus dem HAMILTON-Operator des Moleküls unter Berücksichtigung der Orthogonalisierungsbedingungen durch LAGRANGESche Multiplikatoren ein Gleichungssystem für die Koeffizienten des Ansatzes für die Zwei-Elektronenbahnen abgeleitet, welches durch sukzessive Approximation gelöst werden kann. Zur Vereinfachung empfiehlt sich noch der Übergang zu den sogenannten „natürlichen“ Bahnen mit Hilfe einer unitären Transformation, da dadurch die Anzahl der Terme erheblich verkleinert wird. Zur weiteren Vereinfachung werden von den „natürlichen“ Bahnen jeder Zwei-Elektronenbahn nur einige behalten. Die verstümmelten Zwei-Elektronenbahnen lassen sich aber jeweils durch passende einfachere Terme mit wenigen Variationsparametern zu guten Approximationen ergänzen.

Bartholomeyczuk.

2-955 **C. A. Coulson.** *Present state of molecular structure calculations.* Rev. mod. Phys. **32**, 170-177, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Oxford, Engl., Math. Inst.)

2-956 **W. Kolos, C. C. J. Roothaan and R. A. Sack.** *Ground state of systems of three particles with Coulomb interaction.* Rev. mod. Phys. **32**, 178-179, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys., Lab. Molec. Struct. Spectr.)

2-957 **R. S. Mulliken.** *Self-consistent field atomic and molecular orbitals and their approximations as linear combinations of Slater-type orbitals.* Rev. mod. Phys. **32**, 232-238, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys., Lab. Molec. Struct. Spectr.)

2-958 **Serafin Fraga and Robert S. Mulliken.** *Role of Coulomb energy in the valence-bond theory.* Rev. mod. Phys. **32**, 254-265, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys., Lab. Molec. Struct. Spectr.)

2-959 **A. J. Freeman.** *On the role of the equivalence restriction in molecular calculation.* Rev. mod. Phys. **32**, 273-274, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Watertown, Mass., Ordn. Mat. Res. Off., Mat. Res. Lab.)

2-960 **S. F. Boys and G. B. Cook.** *Mathematical problems in the complete quantum predictions of chemical phenomena.* Rev. mod. Phys. **32**, 285-295, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Engl., Univ., Theor. Chem. Dep., Leeds, Engl., Univ., Electron. Comput. Lab.)

2-961 **S. F. Boys.** *Construction of some molecular orbitals to be approximately invariant for changes from one molecule to another.* Rev. mod. Phys. **32**, 296-299, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Engl., Univ., Dep. Theor. Chem.)

2-962 **J. M. Foster and S. F. Boys.** *Canonical configurational interaction procedure.* Rev. mod. Phys. **32**, 300-302, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Engl., Univ., Dep. Theor. Chem.)

2-963 **J. M. Foster and S. F. Boys.** *A quantum variational calculation for HCHO.* Rev. mod. Phys. **32**, 303-304, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Engl., Univ., Theor. Chem. Dep.)

2-964 **Arthur A. Frost, Reid E. Kellogg and Earl C. Curtis.** *Local-energy method in electronic energy calculations.* Rev. mod. Phys. **32**, 313-317, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Evanston Ill., Univ., Dep. Chem.)

2-965 **Tadashi Arai.** *General analysis of various methods of atoms in molecules.* Rev. mod. Phys. **32**, 370-400, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol. Dep. Chem.)

2-966 **Martin Karplus.** *Weak interactions in molecular quantum mechanics.* Rev. mod. Phys. **32**, 455-460, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem.) Schön.

2-967 **W. R. Jarman.** *Klein-Dunham potential energy functions in simplified analytical form.* Canad. J. Phys. **38**, 217-230, 1960, Nr. 2. (Febr.) (London, Ont., Univ. Wes

nt., Dep. Phys.) In Anlehnung an ein Verfahren von KLEIN, RYDBERG und REES wurden für hinreichenden Abstand von der Dissoziationsgrenze die klassischen Umkehrpunkte r_1 und r_2 als Funktion der Schwingungsquantenzahl angegeben. Die erhaltenen Gleichungen erleichtern die Bestimmung des genauen Potentials aus den üblichen elektroskopischen Konstanten erheblich. Für den $X^1\Sigma_g^-$ Zustand von N_2 und für $X^2\Pi_i$ von OH wurden Umkehrpunkte, Zentren $((r_1 + r_2)/2)$ und Halbweiten numerisch berechnet und mit den Werten nach der MORSE-Funktion verglichen. Die Abweichungen sind für kleine Amplituden unbedeutend, sie wachsen aber mit zunehmender Quantenzahl. Es konnte gezeigt werden, daß das Potential nach KLEIN mit dem DUNHAM-Potential identisch ist, wenn für letzteres die i. a. ausreichende erste Näherung verwendet wird. Saupe.

968 **Bernard J. Ransil.** *Studies in molecular structure. I. Scope and summary of the atomic molecule program.* Rev. mod. Phys. **32**, 239-244, 1960, Nr. 2. (Apr.)

969 **Bernard J. Ransil.** *Dasselbe. II. LVAO-MO-SCF wave functions for selected first-row diatomic molecules.* Ebenda S. 245-254. (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys., Ab. Molec. Struct. Spectr.)

970 **R. K. Nesbet.** *Diatomic molecule project at RIAS and Boston University.* Rev. mod. Phys. **32**, 272-273, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Baltimore, Maryl., RIAS.) Schön.

971 **P. A. Akischin und N. G. Rambidi.** *Molekülstrukturuntersuchungen an dampfförmigen Alkalihalogeniden mittels Elektronenbeugung.* Z. phys. Chem. **213**, 111-128, 1960, Nr. 1/2. (Jan.) (Moskau, Lomonossow-Univ., Chem. Fak.) Die Dämpfe sämtlicher Alkalihalogenide wurden mit Elektronenbeugung unter Benützung der Sektoren-ikrophotometrie untersucht. Die Verdampfung erfolgte aus Molybdän-Ampullen von der Art einer Effusionskammer bei Temperaturen, die einem Dampfdruck von etwa 1 Torr entsprechen. Der Dampf ist ein Gemisch von zweiatomaren und von assoziierten Molekülen. Der gemessene Abstand Me-Halogen ergab sich als abhängig von den Abständen in den monomeren und den assoziierten Molekülen und von der Zusammensetzung. Der Abstand für das dimere Molekül kann ermittelt werden. Die wahrscheinlichste Konfiguration dürfte ein ebenes Viereck sein, dessen Ecken abwechselnd von Metall und Halogenatomen besetzt sind. Auch die Thermodynamik der Assoziation wird berührt. M. Wiedemann.

972 **J. I. Ryskin.** *Über den Entstehungsmechanismus einer starken Wasserstoffbrückenbindung.* Opt. i Spektrosk. **7**, 278-280, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Das infrarote Spektrum des α -Hydrats $2C\alpha O \cdot SiO_2 \cdot H_2O^{-\alpha}$ mit der Struktur $O \cdots O(O_3SiOH \cdots OH^-)$ wird untersucht und unter Zugrundelegung bestimmter Vorstellungen über die Entstehung der Wasserstoffbrückenbindung gedeutet. v. Keussler.

973 **H. Kramer.** *Zur inneren Beweglichkeit des Cyclohexanrings.* Z. Naturf. **15a**, 552-553, 1960, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Mainz, Univ., Phys. Inst.) Bei einem Monoderivat des Cyclohexans sind zwei isomere Konfigurationen zu erwarten. An verdünnten benzolischen Lösungen von Bromcyclohexan und Chlorcyclohexan wurden Absorptionsmessungen bei 3,20 m; 1,565 cm und 7,11 mm bei 20°C ausgeführt. Die effektiven Relaxationszeiten ergaben sich zu 1,27 und $10,4 \cdot 10^{-12}$ Sekunden. Die Mikrowellenmessungen bestätigten einen Absorptionsverlauf, wie er für starre Moleküle zu erwarten ist. Angaben für eine Inversion wurden nicht gefunden. M. Wiedemann.

974 **W. Dannhauser.** *Temperature dependence of dielectric constant.* Z. phys. Chem. **B**, 225-230, 1960, Nr. 3/4. (Febr.) (Buffalo, N. Y., Univ., Dep. Chem.) Es wurde eine Beziehung für die Temperatur-Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten aufgestellt und die lineare Abhängigkeit der reduzierten Dielektrizitätskonstanten vom Kehrwert der absoluten Temperatur für eine Reihe von Beispielen: Butylchlorid, Butylbromid, Äthyljodid und Wasser aufgezeigt. Die Abhängigkeit wird auf folgende Ursachen zurückgeführt: Änderung des Dipolmoments und der Konzentration der Dipole mit der

Temperatur, Variation des Grenzwerts der Dielektrizitätskonstante ϵ_∞ für hohe Frequenz und des Korrelationsfaktors (Dipol-Dipol-Orientierung) von der Temperatur, ferner der Einfluß der thermischen Bewegung auf das äußere Feld.

M. Wiedemann.

2-975 **L. A. Borowinski und L. M. Fedorowa.** *Vergleich der Energieniveaus in dem dreidimensionalen Metallmodell des Benzolmoleküls.* Opt. i Spektrosk. **7**, 253—256, 1956, Nr. 2. (Orig. russ.) Auf Grund entsprechender Kastenmodelle werden quantenmechanische Formeln angegeben und numerische Werte für die Energieniveaus des π -Elektrons berechnet und miteinander verglichen.

v. Keussler.

2-976 **P. L. Goodfriend, F. W. Birss and A. B. F. Duncan.** *Calculations on the electronic structure of the normal state of formaldehyde.* Rev. mod. Phys. **32**, 307—311, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.)

2-977 **Mikio Tsuji, Sigeru Huzinaga and Tasuke Hasino.** *Bond alternation in long polyenes.* Rev. mod. Phys. **32**, 425—427, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Japan, Kyushu Univ., Gen. Educ. Dep.)

2-978 **Andrew D. Liehr.** *Semiempirical theory of vibronic interactions in some simply conjugated hydrocarbons.* Rev. mod. Phys. **32**, 436—439, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.)

Schön.

2-979 **M. O. Bulanin, G. S. Denissoff und D. N. Sechtschepkin.** *Über die Untersuchung durch Wasserstoffbrückenbindung in Lösungen bedingter Gleichgewichte mit Hilfe infraroter Absorptionsspektren. Fall nicht aufgelöster Banden.* Opt. i Spektrosk. **7**, 187—192, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Das Problem der Bestimmung der Gleichgewichtskonstanter und der integralen Absorptionskoeffizienten von Molekülen eines Komplexes im Falle einer Überlagerung der monomeren und der Assoziationsbande wird theoretischen Betrachtungen unterzogen.

v. Keussler.

2-980 **M. Nageswara Rao and Bh. S. V. Raghava Rao.** *An electrometric study of ferric uranyl and nickel phenolate complexes.* Z. phys. Chem. **212**, 267—275, 1959, Nr. 5/6 (Dez.) (Waltair, India, Univ., Chem. Lab.)

Schön.

2-981 **Albin Lagerqvist, N. E. Lennart Nilsson and Kurt Wigartz.** *Rotational analysis of the β -system of BO.* Ark. Fys. **13**, 379—391, 1958, Nr. 4. (Stockholm, Univ., Phys. Dep.) Die Banden 3,1; 2,0; 2,2; 1,0; 1,4; 0,0; 0,1; 0,2 und 0,3 des $\beta B^2\Sigma^+ - X^2\Sigma^+$ -System von $^{11}B^{16}O$ mit je 2 R- und Q-Zweigen wurden analysiert. Als Lichtquelle diente ein Kohlebogen, dessen positive Elektrode amorphes Bor enthält. Die Aufnahmen wurden in 1. Ordnung mit einem WOODSchen Konkavgitter durchgeführt, dessen Dispersion in dem betreffenden Gebiet 1,3 Å/mm betrug.

Baumgärtel.

2-982 **Earle K. Plyler, Alfred Danti, L. R. Blaine and E. D. Tidwell.** *Vibration-rotation structure in absorption bands for the calibration of spectrometers from 2 to 16 microns.* J. Res. nat. Bur. Stand. **64A**, 29—48, 1960, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Washington, D. C.) Geeignete Absorptionsbanden häufiger Gase wurden in Tabellen zusammengestellt und soweit nötig erneut gemessen, um über den ganzen Bereich von 2 bis 16 μ eine Genauigkeit von etwa 0,03 cm^{-1} zu erreichen und genügend, gleichmäßig über den Bereich verteilte, gute Eichpunkte zu erhalten. 20 Spektren werden wiedergegeben, und die Wellenzahlen von über 600 Rotations-Schwingungslinien werden in Tabellen aufgeführt und den Daten anderer Autoren gegenübergestellt. Die Spektren wurden mit einem Gitterspektrographen mit einem off-axis-Kollimatorspiegel mit 1 m Brennweite aufgenommen und die Banden mit Hilfe einer genau graduerten Einstellvorrichtung für das Gitter, die aus 3 Bogensekunden genaue Winkelbestimmungen erlaubt, oder mit einem PEROT-FABRY Interferometer und Standard-Atomlinien genau vermessen. Charakteristische Eigenschaften der einzelnen Banden werden kurz diskutiert. Als Eichsubstanzen wurden verwendet: H_2O , CO_2 , CO , HCl , HBr , NH_3 , C_2H_2 , CH_4 , N_2O und ein Polystyrol-Film.

Klessinger.

-983 **H. J. Oskam** and **H. M. Jongerius**. *Helium-neon bands*. *Physica* **24**, 1092—1094, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Utrecht, Univ., Fys. Lab.) In einer Gasentladung mit einem Helium-Neon-Gasgemisch (1:1, Gasdruck 10 Torr) werden zwei Banden beobachtet, die sich von 270 Å bis 4235 Å und von 4144 Å bis 3964 Å erstrecken und weder in einer Gasentladung mit Helium noch mit Neon auftreten. Sie werden als Banden einer Helium-Neon-Molekel gedeutet.

Kahle.

-984 **D. R. Eaton**. *Infrared temperature and line strength measurements on carbon monoxide excited in a radio-frequency discharge*. *Canad. J. Phys.* **38**, 390—398, 1960, Nr. 3. (März.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) In einer Gasentladung im Radiofrequenzgebiet wurden die relativen Linienintensitäten der $2 \rightarrow 0$ -Bandenfolge von CO mit einem Vakuum-Spektrograph gemessen und zur Bestimmung der Temperatur benützt. Es ergibt sich aus der Besetzung der Schwingungszustände und aus der Besetzung der Rotationszustände die gleiche Temperatur, also herrscht thermisches Gleichgewicht. Zur Bestimmung der Rotationstemperatur muß die Schwingungsrotationswechselwirkung berücksichtigt werden, die eine Intensitätserhöhung des R-Zweiges und eine Schwächung des P-Zweiges verursacht in Übereinstimmung mit der Theorie von HERMAN und WALLIS.

Saupe.

-985 **R. A. Durie**, **F. Legay** and **D. A. Ramsay**. *An emission system of the IO molecule*. *Canad. J. Phys.* **38**, 444—452, 1960, Nr. 3. (März.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Das Emissionsspektrum zwischen 4100 und 6300 Å des mit Methylid gesättigten Wasserstoffs, der in einer Sauerstoffatmosphäre verbrennt, wurde mit einem 21 Fuß Konkavgitterspektrograph aufgenommen. Die so beobachteten „Flammenbanden des Methyljodids“ konnten einem $A^2\Pi \rightarrow X^2\Pi$ Übergang des IO Moleküls zugeordnet werden. Die Rotations- und Schwingungsstruktur dieser Banden wurden analysiert und die Molekülkonstanten von IO bestimmt.

Saupe.

-986 **W. R. Jarman**, **Ruby Ebisuzaki** and **R. W. Nicholls**. *Frank-Condon factors and centroids for some bands of the CO fourth positive ($A^1\Pi - X^1\Sigma$) band system*. *Canad. J. Phys.* **38**, 510—512, 1960, Nr. 3. (März.) (London, Ont., Univ., Dep. Phys., Mol. Excitation Group.) In einer Tabelle sind für $v' + v'' = 7$ die FRANK-CONDON-Faktoren, die „centroids“ ($\langle r_{0v} \rangle_{v'} = \int \psi_{v'}^* \langle r \rangle \psi_{v''} dr$) zusammen mit den Wellenlängen angegeben.

Saupe.

-987 **J. P. Colpa** and **J. A. A. Ketelaar**. *The absorption intensity of simultaneous vibrational transitions in gas mixtures*. *Physica* **24**, 1035—1044, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Amsterdam, Univ., Lab. algem. anorg. Chem.) Es werden Formeln für die Intensität von denjenigen Simultanprozessen in Gasgemischen angegeben, bei denen gleichzeitig ein ultrat-aktiver Schwingungsübergang bei einer Molekel und ein RAMAN-aktiver Schwingungsübergang bei einer anderen Molekel erzwungen wird. Die Formeln werden auf einen derartigen Prozess angewandt, der in einem Gemisch von CO₂ und H₂ bei hohen Drucken bei 6510 cm⁻¹ beobachtet wird (antisymmetrischer Schwingungsübergang des CO₂ bei 650 cm⁻¹ und Schwingungsübergang des H₂ bei 4160 cm⁻¹). Die Übereinstimmung zwischen berechnetem und gemessenem Absorptionskoeffizienten ist befriedigend.

Kahle.

-988 **W. N. Smirnov** und **P. A. Baschulin**. *Untersuchung der Temperaturabhängigkeit der Intensität der infraroten Absorptionsbanden in Gasen*. *Opt. i Spektrosk.* **7**, 193—201, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Relative quantitative Messungen der Intensität infraroter Banden wurden an (CH₃)₂CO, CH₃I, CHCl₃, C₂Cl₄, CCl₄, CS₂, CH₄, NO, CO und Cl in gasförmigem Zustande bei Temperaturen bis zu +350°C ausgeführt und bei der Mehrzahl der Banden eine Intensitätserhöhung mit zunehmender Temperatur festgestellt. Der Einfluß des Gasdruckes auf die Intensität der Absorption wurde untersucht. Die Ergebnisse werden diskutiert.

v. Keussler.

-989 **A. Foffani**, **I. Zanon**, **G. Giacometti**, **U. Mazzucato**, **G. Favaro** and **G. Semeraro**. *The electronic spectrum of formyl fluoride*. *Nuovo Cim.* (10) **16**, 861—866, 1960, Nr. 5. (Juni.) (Padova, Univ., Ist. Chim. Fis.) Das Gasspektrum von Formylfluorid (20 bis 0 Torr, +20° bis -40°C) besitzt im Bereich zwischen 2200 Å und 2700 Å etwa

60 Linien. Die entsprechenden Spektren von Lösungen in n-Hexan und Cyclohexan zeigen ein einfaches Band mit Feinstruktur einer 1100 cm^{-1} Schwingung. Durch Vergleich der Spektren kann eine große Zahl der Linien durch Kombinationen von zwei Hauptübergängen des angeregten Zustandes mit 1100 cm^{-1} und 460 cm^{-1} erklärt werden, die der Carbonyl-Streckschwingung und der FCO-Deformationsschwingung zuzuordnen sind. Es wird ein Singulett-Singulett $n-\pi$ -Typ Übergang mit einem Ursprung bei 37500 cm^{-1} angenommen. Kramer.

2-990 **W. T. Alekcanjan, Ch. E. Sterin, M. J. Lukina, I. L. Safonowa und B. A. Kasanski.** *Spektroskopische Untersuchung des Einflusses der gegenseitigen Orientierung von Cyclopropan- und Phenolringen auf ihre Konjugation.* Opt. i Spektrosk. 7, 178—185, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) An den Spektren der RAMAN-Streuung der Stereoisomeren des 1,2-Diphenylcyclopropan und des 1-Phenyl-2-Cyclopropylpropan wurde eine im Vergleich zu den Alkylbenzolen sehr ausgesprochene Intensitätserhöhung der Linien bei ~ 1200 und $\sim 1600\text{ cm}^{-1}$ festgestellt, die auf eine erhebliche Konjugation des dreigliedrigen und des Phenylrings hinweist. Dieser Konjugationseffekt ist bei Stereoisomeren mit niedriger liegendem Siedepunkt weniger stark ausgeprägt. Die Erscheinung wird auf sterische Hinderungen zurückgeführt, durch die die für die Konjugation vorteilhafteste Orientierung der Phenylringe gegenüber dem dreigliedrigen Ring gestört wird. v. Keussler.

2-991 **T. N. Bolatnikowa.** *Die Spektroskopie einiger einfacher aromatischer Kohlenwasserstoffe in gefrorenen kristallinen Lösungen.* Opt. i Spektrosk. 7, 217—222, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Es wird gezeigt, daß die Banden in den Spektren gefrorener Lösungen aromatischer Kohlenwasserstoffe (Naphthalin, Anthracen, Naphthacen) in Paraffinkohlenwasserstoffen ziemlich scharf (Bandenbreite $10-15\text{ cm}^{-1}$) sind, wenn die lineare Abmessungen des fluoreszierenden Moleküls mit dem eines Lösungsmittelmoleküls übereinstimmen. Es wird die Vermutung aufgestellt, daß bei der Gefrierung das fluoreszierende Molekül ein Lösungsmolekül ohne wesentliche Deformation des Kristallgitters ersetzt. v. Keussler.

2-992 **H. D. Rudolph, H. Dreizler und W. Maier.** *Das Mikrowellenspektrum des Methanols von 9 bis 16 GHz, aufgenommen mit einem Carcinotron als Strahlungsquelle.* Z. Naturf. 15a, 274—275, 1960, Nr. 3. (März.) (Freiburg/Br., Univ., Phys. Chem. Inst.) Vff. haben in dem angegebenen Bereich 15 neue Mikrowellenlinien des Methanols vermessen und 7 davon ihren Übergängen zuordnen können. Dabei fand die von DENNISON und Mitarbeitern entwickelte Theorie des Methanolmoleküls mit behinderter innerer Drehbarkeit Anwendung. Auch die STARK-Effektaufspaltungen, die für zwei der Linien aufgenommen wurden, folgen der Theorie gut. — Es werden weiterhin einige Angaben über die Vorteile von Carcinotrons als Strahlungsquellen von Mikrowellenspektrographen über die dazu erforderlichen apparativen Voraussetzungen, sowie über die spezielle Art der Frequenzmessung mittels kontinuierlich variabler Normalfrequenz gemacht. H. D. Rudolph.

2-993 **C. C. Costain and J. M. Dowling.** *Microwave spectrum and molecular structure of formamide.* J. chem. Phys. 32, 158—165, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Unstimmigkeiten in der Strukturanalyse von Formamid $\text{H}_2\text{N}-\text{CHO}$ nach verschiedenen Methoden veranlaßte eine Untersuchung der Mikrowellenspektren von zehn isotopen Molekülen des Stoffs. Die Analyse der a - und b -Übergänge ergab, daß die H_2NC -Gruppe eine flache Pyramide bildet und die CHO -Gruppe eben ist. Dieses Ergebnis wurde gesichert durch die Deutung eines Satellitenspektrums, das jede Linie begleitet, auf Grund einer Inversion eines NH_3 -ähnlichen Modells, wobei die vereint gedachten Massen der CHO -Gruppe den ersten Eckpunkt, die beiden anderen H -Atome den zweiten und dritten Eckpunkt einer ungeraden Pyramide bilden, deren Spitze das N-Atom ist. Unter der Annahme eines MANNING-Potentials mit zwei Minima d. h. zwei Gleichgewichtslagen, wurde das Hinderungspotential der Inversion zu $370 \pm 50\text{ cm}^{-1}$ bestimmt. Die Lage der Potentialminima ist in guter Übereinstimmung mit den Werten, die nach der Strukturbestimmung dafür anzusehen sind. Dreizler.

2-994 **G. A. Gallup and J. L. Koenig.** *Infrared spectra of SN_2F_2 and SNF .* J. phys. Chem. 64, 395—397, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Lincoln, Nebraska, Univ., Dep. Chem.) H. Ebert.

995 **S. O. Mirumjan.** *Zur Frage des Einflusses leichter Gase auf die Absorption der Raman-empfindlichen Verbindungen.* Opt. i Spektrosk. **7**, 275—276, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.). Der spezifische Einfluß leichter Gase auf die Lichtabsorption im Elektronenspektrum wurde an 3-Dimethyl-6-Aminophthalamid mit Hilfe der Lumineszenzmethode nach Zusatz von Edelgasen, sowie H_2 , D_2 und N_2 bei $52,8^\circ K$ untersucht.

v. Keussler.

996 **Janine Jacob.** *Spectres infrarouges de l'acétylène en solution.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1624—1626, 1960, Nr. 9. (29. Febr.) (S. B.) (Sorbonne, Lab. Rech. phys.)

997 **G. Giacometti, G. Rigatti e G. Semerano.** *Calcolo semiempirico dei primi livelli di energia elettronica della molecola HFCO.* Nuovo Cim. (10) **16**, 939—949, 1960, Nr. 5. (Juni.) (Padova, Univ., Ist. Chim. Fis.) Behnisch.

998 **Alfons Weber and Eugene A. McGinnis.** *The Raman spectrum of gaseous oxygen.* Mol. Spectrosc. **4**, 195—200, 1960, Nr. 3. (März.) (New York, Fordham Univ., Dep. Phys.) Mit einem 21-Fuß-Konkav-Gitter (15000 Linien/Zoll) wurde das Rotations- und Rotations-Schwingungs-RAMAN-Spektrum des O_2 (Grundschiwingung) photographiert und analysiert. Die gefundenen Konstanten stimmen ausgezeichnet mit den aus Elektronenspektren bekannten überein: $\nu_0 = 1556,26 \text{ cm}^{-1}$, $B_0 = 1,4457$, $\alpha_0 = 0,0158$, $D_1 = 5,6 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$. Funck.

999 **A. Hidalgo y J. Paul Mathieu.** *Espectros de absorcion infrarroja de cianuros complejos.* An. Soc. esp. Fis. Quim. (A) **56**, 9—18, 1960, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Madrid, Inst. Opt. „Daza de Valdés“; Paris, Sorbonne, Lab. Rech. Phys.) Die Absorptionsspektren im IR einer Reihe von Kaliumcyanidkomplexen mit Schwermetallen ($M(CN)_2$, $M = Hg^{++}, Ag^+, Au^+$), ($M(CN)_4$, $M = Zn^{++}, Cd^{++}, Hg^{++}, Cu^+, Ni^{++}, Pd^{++}, Pt^{++}, Au^{+++}$), ($(CN)_6$, $M = Cr^{+++}, Mn^{+++}, Fe^{+++}, Co^{+++}, Rh^{+++}, Ir^{+++}, Mn^{++}, Fe^{++}, Ru^{++}, Os^{++}$) und ($(CN)_8$, $M = Mo^{++++}$) werden in den Gebieten zwischen 250 und 700 cm^{-1} unter Benutzung eines CsBr- bzw. CsI-Prismas und zwischen 1900 und 2200 cm^{-1} mit Hilfe eines F_2 -Prismas untersucht. Unter Berücksichtigung der RAMAN-Spektren wird eine Zuordnung der Fundamentalschwingungen versucht. H.-J. Hübner.

1000 **D. R. Bates.** *Collisions involving the crossing of potential energy curves.* Proc. roy. Soc. (A) **257**, 22—31, 1960, Nr. 1288. (23. Aug.) (Belfast, Univ., Dep. Appl. Math.) Die LANDAU-ZENER-Formel für die Übergangswahrscheinlichkeit beim unelastischen, einem Ladungsaustausch oder einer Anregung führenden Zusammenstoß zwischen Ionen bzw. Ionen wird diskutiert. Die implizite bei ihrer Ableitung gemachten Voraussetzungen werden beleuchtet und gezeigt, daß ihr tatsächlicher Gültigkeitsbereich eingeschränkt ist. Dies gilt besonders dann, wenn die Elektronenkonfigurationen der wechselwirkenden Systeme nicht kugelsymmetrisch sind. Als Grund für die Ungültigkeit der LANDAU-ZENER-Formel ergibt sich, daß im Widerspruch zu der bei ihrer Ableitung gemachten Annahme die Breite der Übergangszone proportional zur Quadratwurzel der relativen Geschwindigkeit ist, so daß Übergänge auch in großem Abstand zum Kreuzungspunkt der Kurven der potentiellen Energie stattfinden können.

Eisenlohr.

1001 **R. W. Nicholls.** *Interpretation of intensity distributions in the N_2 Lyman-Birge-Gepp and CO fourth positive band systems.* Nature, Lond. **186**, 958—959, 1960, Nr. 4729. (Juni.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Mangels verläßlicher Intensitätsmessungen im Vakuum-Ultraviolett-Gebiet wurden Photoplatten zur Untersuchung geringer Emissionen ($N_2 [A^1\Pi_g - X^1\Sigma_g^+]$ und $CO [A^1\Pi - X^1\Sigma^+]$) herangezogen. Der Zusammenhang zwischen Schwärzung B_λ , Empfindlichkeit $I_{0\lambda}$ und Gradation γ_λ der Photoplatte und den Moleküldaten wird durch die Formel $B_\lambda = \gamma_\lambda [\text{const} - \log I_{0\lambda} + \log N'_v \log q_{v''} + 2 \log R_e(\bar{r}_{v''}) - 4 \log \lambda_{v''}]$ dargestellt. Darin ist $q_{v''} = \text{FRANCK-CONDON-Faktor}$, $R_e(r)$ = Elektronenübergangsmoment, $\bar{r}_{v''}$ = Mittelwert des Kernabstands und N'_v = Besetzungszahl im v'' -Niveau. Mit Hilfe eines graphischen Verfahrens werden zunächst die für eine Auswertung brauchbaren Schwärzungswerte herausgesucht. Die weitere Analyse ergab übereinstimmend für beide Bandensysteme, daß $B_\lambda(r)$ nahezu unabhängig von r ist. Damit wird das (v', v'') -Schema der Schwingungs-

übergangswahrscheinlichkeiten $p_{v'v''}$ ausreichend gut durch das zugehörige Schema der FRANK-CONDON-Faktoren dargestellt. Es gilt $p_{v'v''} = R_e^2(\bar{r}_{v'v''})q_{v'v''}$. Brömer.

2-1002 **D. R. Eaton and H. W. Thompson.** *Pressure broadening studies on vibration rotation bands. I. The determination of line widths. II. The effective collision diameters.* Proc. roy. Soc. (A) **251**, 458—474/475—485, 1959, Nr. 1267. (23. Juni.) (Oxford, Univ. Phys. Chem. Lab.) Die Äquivalentbreite W des R(1) Dubletts von DCl wurde ohne und mit Zusatz träger Fremdgase, abweichend von BENEDICT mit konstantem S und l. dem-Größe, bei wechselndem Eigen- p_0 und Fremddruck p_n^F gemessen (Gitterspektrometer mit Vorzerlegung, Auflösung $0,1 \text{ cm}^{-1}$ PbTe Zelle), S im linearen, $\Sigma\gamma_{on}$ und damit die γ_{on} im Quadratwurzelgebiet der W-Wachstumskurve bestimmt, die sich durch $^{35}\text{W}/^{37}\text{W} = 3$ oder $\sqrt{3}$ wegen dem konstanten Mischungsverhältnis $^{35}\text{D}/^{37}\text{D} = 1$: unterscheiden. W nimmt mit wachsendem p_n^F bis zu einem Maximum zu, dann — unerklärt — wieder ab; $^{35}\text{W}/^{37}\text{W}$ wächst von etwa $\sqrt{3}$ bis 3, wenn p_n^F von 0 bis 1 Atm zu nimmt; bei wachsendem p_0 nimmt der zum Maximum gehörende p_n^F zu, für einen gegebenen p_0 der zum Maximum gehörende p_n^F ab in der Reihenfolge H_2 , N_2 , CO_2 , SO_2 , damit die Reihenfolge der relativen Verbreiterungsfähigkeit angehend. Ausgehend vom Maximum der jeweiligen Kurve wurden die vorläufigen γ_0^F -Werte 0,074; 0,092; 0,147; 0,3 und für DCl γ_0^F 0,261 $\text{cm}^{-1}/\text{Atm}$ berechnet. Als Grundlage zur Berechnung relativer Verbreiterungsfaktoren γ_0^F/γ_0 auf eine bestimmte Rotationslinie (Spalt 0,3 mm) diente die Gleichung $\left(\frac{\alpha}{\alpha_0}\right)^2 - 1 = \left(\frac{\gamma_0^F}{\gamma_0} \cdot \frac{p^F}{p}\right)$ (α_0 Absorption im Mittelpunkt der Linie des absorbierenden Gases vom Druck p und α beim Druck $p + p^F$ des Fremdgases) abgeleitet aus der NIELSENSCHEN Integration der allgemeinen Absorptionsgleichung, deren Aussage experimentell bestätigt wurden. Die γ_0^F/γ_0 für 7 Fremdgase und HCl stimmen mit der auf anderem Weg gewonnenen von BENESCH und ELDER überein. Die Bestimmung der absoluten Linienbreite gelingt durch Bestimmung der Minimaldurchlässigkeit, die jeweils bei einer bestimmten Halbwertsbreite $\Sigma\gamma_{on}p_n$ eintritt für verschiedene p des absorbierenden Gases und Bestimmung des zugehörigen p^F . Die Extrapolation der p/p^F Kurve auf $p = 0$ und Division einer hierfür berechenbaren, für alle Gase und Verbreiterungsgase geltenden γ^* durch den gefundenen p^F -Wert. γ_0^{82} 0,0874; γ_0^{802} 0,356 $\text{cm}^{-1}/\text{Atm}$, über die alle relativen absolut berechenbar sind. Die Messung der relativen γ_1/γ_0

= $\left(\frac{\alpha_1}{\alpha_0}\right)^2 \left(\frac{a_1^*}{a_2^*}\right)^2 \frac{S_2}{S_1}$ zweier Linien einer Bande setzt bekannte S_1/S_2 , berechenbar nach

HERMAN und WALLIS, bei bekanntem Θ und die der frequenzabhängigen spektralen Spaltbreiten voraus, die durch ein Abschätzverfahren im Bereich 1900—3000 cm^{-1} gewonnen werden. Es beruht auf Messung der a_R^*/a_P^* , die an der DCl und HCl Grundschwingungsbande durchgeführt, wegen $\gamma_{P(J)} = \gamma_{R(J-1)}$ zu Relativwerten der α^* führe die über die gefundene spektrale Spaltbreite für R(4) von CO in eine absolute Kurve für $a(v)$ überführt werden, und die durch die anschließbaren Werte $a(v)$ der HCl-Bande erweitert wird. Mit den für HCl und DCl gemessenen Werten und nach einer γ_0 -Bestimmung für CO 0,055 $\text{cm}^{-1}\text{atm}^{-1}$ und S_0 9,299 $\text{cm}^{-2}\text{atm}^{-1}$ und den Messungen von PENN und WEBBER wurden die γ_0 und für die fundamentalen Rotationsschwingungsbanden von CO, D, ^{35} und ^{37}Cl und für einige Linien der H_2 , ^{35} und ^{37}Cl gemessen. Der Verlauf $\gamma_0(m)$ zeigt für DCl im P- und R-Zweig ($m = 1$ bis 15) ein Maximum etwa bei $m = 6$, für CO ($m: 1$ bis 28) einen erst stärker abfallenden, dann konstanten, schließlich schwach abfallenden Verlauf. Die Werte für DCl übertreffen die für CO um das Vierfache. Die Fremdverbreiterung ist bei CO der Eigenverbreiterung annähernd gleich, bei DCl kleiner. σ_{opt} werden berechnet, bei CO $>$ als bei DCl und HCl und den σ_{kin} von CURTIS u. a. durch Viskosemessungen erhaltenen, gegenüber größer befunden. Mit nichtpolaren Gasen scheinen σ_{opt} und σ_{kin} von gleichen Kräften bestimmt zu sein, mit polaren treten auffallende Abweichungen auf. Auch für LENNARD JONES ϵ/k und LONDONSCHES DISPERSIONSWECHSELWIRKUNGSKRÄFTE werden Tatsachen aufgezeigt, aber Abhängigkeit der σ_{opt} von $\gamma_{\text{DCl}}^{N_2}$ wird dadurch nicht erklärt, so daß auch Dipol, Quadrupol und Quadrupol-Quadrupol-Effekte sowie resonanzdipolare Stöße mit Energieübertragung wichtig sein können.

Cl. Richter.

1003 A. W. Rakoff. *Der Einfluß der zwischenmolekularen Wechselwirkung auf die Linienbreite in den Spektren der Kombinationsstreuung in Flüssigkeiten.* Opt. i Spektrosk. 202—207, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Der Gang der Linienbreiten der RAMAN-Linien des 2-Methylpentans und des 2-Methylhexans beim Übergang vom flüssigen in den glasigen Zustand wurde untersucht. Dabei ergab sich, daß der Übergang nicht von einer unregelmäßigen Linienbreitenänderung begleitet ist. Aus der Stärke der Temperaturverbreiterung der Linien werden die Umorientierungszeiten der Flüssigkeitsmoleküle berechnet. Die einerseits aus der Viskosität, andererseits aus der Linienbreite berechneten Potentialschwellen bei Gleichgewichtsänderung von Molekülen verschiedener Substanzen werden miteinander verglichen. v. Keussler.

1004 W. M. Aslanjan und N. W. Wolkenstein. *Optische Aktivität und zwischenmolekulare Wechselwirkung.* Opt. i Spektrosk. 7, 208—216, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Eine auf der Betrachtung der Induktionseffekte basierende Theorie des Einflusses der zwischenmolekularen Wechselwirkung auf die optische Aktivität von Lösungen aktiver Substanzen in polaren und nichtpolaren Lösungsmitteln wird entwickelt. Auf die Übereinstimmung ihrer Ergebnisse mit experimentellen Daten wird hingewiesen. v. Keussler.

1005 Albert Moscowitz. *Analysis of rotatory dispersion curves.* Rev. mod. Phys. 32, 40—443, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Mass., Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.)

1006 Edel Wasserman. *Theory of the optical activity of bimesityl derivatives.* Rev. mod. Phys. 32, 443—444, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.)

Schön.

1007 G. Y. Kozyrsky, V. A. Kononenko and P. N. Okrainets. *A study of the structural change of nickel in creep.* Ukrain. fis. Sh. RSR 3, 391—396, 1958, Nr. 3. (Orig. russ. m. gl. Zfg.) Es wurde eine neue Röntgenuntersuchungsmethode ausgearbeitet, die es gestattet, den strukturellen Wechsel in der Kornverteilung von grobkristallinen Materialien während des Fließvorganges zu verfolgen. Als Anwendung wird das Fließverhalten von reinem Nickel bei der Temperatur von 500°C und einer Belastung von 5 kp/mm² beschrieben. Kirchner.

1008 Christian Kn. Möller. *On the structure of caesium hexahalogeno-plumbates. II.* Acta phys. Medd. dan. vid. Selsk. 32, 1960, Nr. 3, S. 1—13. Verbindungen Cs₄PbX₆ (X = Cl, Br, J) rhombohedral; Elementarzelle (6 Moleküle)

	a	c
	in Å	
Cl:	13,187	16,641
Br:	13,732	17,324
I:	14,528	18,313

H. Ebert.

1009 Sigetosi Tanisaki. *On the phase transition of tungsten trioxide below room temperature.* J. phys. Soc. Japan 15, 566—573, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Yamaguchi Univ., Fac. Sci.) Die mikroskopischen Untersuchungen über die Struktur von Wolframtrioxyd, die thermische Analyse, Messungen des elektrischen Widerstandes und Röntgen-Beugungsaufnahmen im Temperaturbereich zwischen Zimmertemperatur und 70°C liefern folgendes Ergebnis: Wolframtrioxyd ist oberhalb von 17°C monoklin (a = 7,30 Å, b = 7,53 Å, c = 7,68 Å, β = 90°54'), zwischen 17°C und -40°C triklin (a = 7,30 Å, b = 7,52 Å, c = 7,69 Å, α = 88°50', β = 90°55', γ = 90°56') und unter -40°C wieder monoklin (a = 5,27 Å, b = 5,16 Å, c = 7,67 Å, β = 90°43'). Die Widerstands-Temperaturkurve eines Einkristalls zeigt bei den Umwandlungstemperaturen einen ausgeprägten Sprung. Wuttig.

1010 Sigetosi Tanisaki. *Crystal structure of monoclinic tungsten trioxide at room temperature.* J. phys. Soc. Japan 15, 573—581, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Yamaguchi Univ., Fac. Sci.) Aus den Versuchsergebnissen folgt eine monokline Elementarzelle mit a = 7,30 Å, b = 7,53 Å, c = 7,68 Å und β = 90°54', die acht Moleküle Wolframtrioxyd enthält. Die Raumgruppe ist P₂/n. Die Lage der Sauerstoffmoleküle wurde erstmals direkt aus den schwachen Reflexen mit ungeradem Index 1 ermittelt. Wuttig.

2-1011 Robert L. White and John P. Andelin jr. *Energy levels for rare earth ions subject both to exchange and crystalline fields.* Phys. Rev. (2) **115**, 1435—1439, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Culver City, Calif., Hughes Aircr. Co.) Die Termaufspaltung für den am tiefsten liegenden J-Zustand der Ionen der seltenen Erden von Sm bis Yb wird für den Fall berechnet, bei welchem die Ionen zugleich dem Austausch und kristallinen Feldern beliebiger relativer Größe unterworfen sind. Das Kristallfeld wird als kubisch angenommen und die Rechnung wird für die Lage der magnetischen Achse in [100] und [111]-Richtung durchgeführt. Die Bedeutung dieser Rechnung für die Granate der seltenen Erden wird diskutiert. Zehler.

2-1012 D. N. Singh and W. A. Bowers. *Vibrational spectrum of vanadium.* Phys. Rev. (2) **116**, 279—280, 1959, Nr. 2. (15. Okt.) (Chapel Hill, N. Carol., Univ., Phys. Dep.) Das theoretisch berechnete Spektrum zeigt drei Spitzen, von denen nur die beiden oberen mit experimentellen Werten, die durch elastische, inkohärente Neutronenstreuung erhalten wurden, übereinstimmt. Zehler.

2-1013 W. Cochran. *Crystal stability and the theory of ferroelectricity.* Phys. Rev. Letters **3**, 412—414, 1959, Nr. 9. (1. Nov.) (Chalk River, Ont., Can., Atom. Energy Lim.) Ein Kristall ist dann für alle kleinen Deformationen stabil, wenn die normalen Schwingungsformen reelle Frequenzen haben. Die Stabilitätsgrenze ist erreicht, wenn die zugehörige Frequenz zu Null wird. Vf. zeigt, daß ein ferroelektrischer Übergang, zumindest in gewissen Kristallen, mit einer solchen Instabilität verknüpft ist. Damit ist die Bedingung für einen ferroelektrischen Übergang ein Problem der Gitterdynamik. Zehler.

2-1014 W. D. Edwards. *Liquid-solid interface shape observed in silicon crystals grown by the Czochralski method.* Canad. J. Phys. **38**, 439—443, 1960, Nr. 3. (März.) (Ottawa, Ont., Def. Res. Board, Def. Res. Telecommun. Est., Electron. Lab.) 6 Kristalle wurden untersucht. Mittels einer speziellen HNO_3 -HF-Ätzlösung können die Riefen sichtbar gemacht werden, die sich während des Ziehvorgangs bilden. Ihre Art und Anordnung läßt Schlüsse auf das Kristallwachstum zu; normalerweise liegen sie in der (111)-Ebene senkrecht zur Ziehrichtung. Beneking.

2-1015 W. D. Dachselt und G. Pfefferkorn. *Aufbau von Kupferoxydnadeln und Bestimmung ihres Längenwachstums.* Z. Naturf. **15a**, 412—417, 1960, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Münster/Westf., Univ., Abt. Med. Elektronenmikrosk.) Auf Kupfer wurden nach verschiedenen Verfahren, jedoch stets bei Anwesenheit von dünnen Ag-Schichten und HCl Gas, zwischen 200 und 300°C CuO-Nadeln gezüchtet (whiskers), die lichtmikroskopisch vermessen werden konnten. Sie wurden auch röntgenographisch untersucht, es handelt sich um Einkristalle nach [110]. Die Zunahme der Länge erfolgte bis zur Inhibition linear mit der Zeit. Die Wachstumsgeschwindigkeit lag zwischen 4 und 20 Å/sec, sie hing exponentiell von der Temperatur ab und schwankte von Nadel zu Nadel. Als geschwindigkeitsbestimmend werden Kristallwachstum und Keimbildung angesehen. Die Oberflächenwanderung der Bausteine zur Nadelspitze wird diskutiert. Die große Zahl von Versetzungen dürfte an den Phasengrenzen AgCl/CuO eine breite Basis für die Nadelbildung schaffen. M. Wiedemann.

2-1016 S. Haussühl. *Kristallphysikalische Eigenschaften von $\text{Ag}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{NH}_3$.* Z. Naturf. **15a**, 549—550, 1960, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Tübingen, Univ., Mineral. Inst.) Aus wäßrigen Lösungen konnten bei 35—20°C in etwa 3 Monaten bis zu 5 cm große Einkristalle aus $\text{Ag}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{NH}_3$ gezüchtet werden. Ihre Eigenschaften: Gitterkonstanten, Dichte, Dielektrizitätskonstante, Brechungsindex, thermische Ausdehnungskoeffizienten, elastische und thermoelastische Konstanten sind tabelliert. Der Zusammenhang zwischen Bindungsanisotropie und Anisotropie der Eigenschaften wurde untersucht und Beziehungen zwischen dem Verhältnis der Gitterkonstanten und den Verhältnissen der elastischen Konstanten und der Dielektrizitätskonstanten bzw. Molpolarisationen aufgezeigt. Mit steigender Temperatur macht sich eine Neigung zur Isotropisierung bemerkbar. M. Wiedemann.

2-1017 J. N. Sherwood and S. J. Thomson. *Growth of single crystals of anthracene.* J. sci. Instrum. **37**, 242—245, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Glasgow, Univ., Chem. Dep.) Behnisch.

-1018 **J. W. Faust jr. and H. F. John.** *A comparison of etching and fracturing techniques for studying twin structures in Ge, Si and III-V intermetallic compounds.* J. electrochem. Soc. **107**, 562—564, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp., Res. Labs.) In vielen Fällen erreicht man das Auffinden von Zwillingsstrennflächen und die Bestimmung der Orientierung des Materials beiderseits dieser Grenze durch Ätzverfahren. Vff. besprechen drei Ätzverfahren und ein Spaltverfahren. Bei den Ätzverfahren wird unterschieden zwischen dem Ätzen der geläppten Oberfläche, dem chemischen und elektrolytischen Polieren der geläppten Oberfläche und dem chemischen Polieren nach einer mechanischen Politur der Oberfläche. — Die Spaltebene für Ge und Si ist die [111]-Ebene. Die Spaltung ist mit Biegekräften verbunden. Jede Zwillingssebene ändert die Richtung der [111] Spaltfläche. Korngrenzen sind bei diesem Verfahren gut zu erkennen. Gefunden wurden z. B. auf einer Länge von 20 μ m 13 Zwillingsstrennflächen. In einigen Fällen wird auch eine Spaltung in der [112]-Ebene beobachtet. Diese Methode arbeitet gut für Dendrite von Si und den intermetallischen III-V-Verbindungen.

Rohländer.

-1019 **Peter J. Wojtowicz.** *Theoretical model for tetragonal-to-cubic phase transformations in transition metal spinels.* Phys. Rev. (2) **116**, 32—45, 1959, Nr. 1. (1. Okt.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer., RCA Lab.) Ein angenähertes Modell wird entwickelt, welches explizit die Wechselwirkungen zwischen lokalen JAHN-TELLER-Verzerrungen um benachbarte Kationen auf Oktaederplätzen berücksichtigt. Als Hauptergebnis zeigt sich, daß die Transformationen von der tetragonalen zur kubischen Spinell-Phase thermodynamische Übergänge erster Ordnung sind. Das heißt, bei der Transformations-temperatur müssen eine latente Wärme, eine Volumenunstetigkeit, Gitterparameterunstetigkeiten und eine λ -Anomalie in der Wärmeleitfähigkeit beobachtet werden. Zehler.

-1020 **I. M. Lifshits and V. V. Slezov.** *Theory of coalescence of solid solutions.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 1285—1293, 1960, Nr. 9. (März.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 1401, 1959, Nr. 9.) (Kharkov Physicotech. Inst.) Der Einfluß verschiedener Faktoren, wie elastische Spannung, Anisotropie der Körner, „collision“ der Körner usw., auf die Auflösung von übersättigten Mischkristallen durch Diffusion wurde untersucht. Die Berücksichtigung dieser Faktoren führte nur zu einer Neubestimmung der in der Theorie enthaltenen Parameter, beeinflußt aber weder den Näherungsgrad der Korngrößenverteilungsfunktion noch deren Stabilität. Die in einer früheren Arbeit (I. M. LIFSHITS, V. V. SLEZOV, J. exp. theor. Phys. UdSSR **35**, 2, 1958) bestimmte Näherung besitzt demnach allgemeine Gültigkeit.

Golling.

-1021 **N. Cabrera.** *The structure of crystal surfaces.* Disc. Faraday Soc. 1959, Nr. 28, 16—22. (Charlottesville, Virg., Univ., Dep. Phys.) In drei Abschnitten behandelt N. die Struktur der Kristalloberflächen. Er unterscheidet zwischen singulären, benachbarten und nicht-singulären Oberflächen. Genauer werden die Fehlstellen singulärer Oberflächen untersucht. Hierbei erfolgt eine Beschränkung auf die kristallin-flüssige Grenzfläche. Punktdefekte singulärer Oberflächen sind bei niederen Temperaturen von Bedeutung. Bei erhöhter Temperatur nimmt der Anteil an Oberflächenleerstellen und im Zwischengitter adsorbierter Atome zu. Hier ist die Beweglichkeit und Lebensdauer dieser Defekte von Bedeutung. — In einem dritten Abschnitt befaßt sich Vf. mit dem Energieaustausch zwischen adsorbierten Atomen und der Kristalloberfläche. Zum Beispiel kann ein adsorbiertes Molekel sehr schnell seine überschüssige Energie durch Phononenemission in den Kristall verlieren. Weitere quantenmechanische Untersuchungen würden diesen Prozeß besser verständlich machen. Ein adsorbiertes Atom kann durch Phononenemission angeregt werden.

Rohländer.

-1022 **George W. Arnold and W. Dale Compton.** *Threshold energy for lattice displacement in α -Al₂O₃.* Phys. Rev. Letters **4**, 66—68, 1960, Nr. 2. (15. Jan.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) 0,0635 cm dicke α -Al₂O₃-Proben werden mit schnellen Neutronen und mit Elektronen beschossen. Die mit der Verschiebung der Ionen verknüpfte Beeinflussung der optischen Absorption läßt sich theoretisch am besten mit einer Schwellenenergie $E_d = (50 \pm 5)$ eV deuten. Die Oszillatorstärke des 205 m μ

Absorptionsbandes wird nach der Methode von DIENES-VINEYARD berechnet. Diese stimmt für $E_d = 50$ eV mit dem experimentell bestimmten Wert befriedigend überein. Zehler.

2-1023 L. A. Girifalco and J. R. Streetman. *A theoretical calculation of the relaxation of atoms surrounding a vacancy in the body-centered cubic lattice.* J. Phys. Chem. Solids **4**, 182-189, 1958, Nr. 3. (Cleveland, Ohio, Nat. Adv. Comm. Aeronaut. Lewis Flight Propuls. Lab.) Es wird die Verschiebung der Nachbaratome (Relaxation) in der Umgebung einer Lücke in raumzentrierten Kristallgittern berechnet. Die Wechselwirkung zwischen den Atomen wird durch ein Potential beschrieben, das zwischen jeweils zwei Atomen als Potenzfunktion mit den Exponenten 5-7 angesetzt wird. Die Rechnungen werden mit einer elektronischen Rechenmaschine vom Typ IBM 650 durchgeführt. Es ergibt sich eine Relaxation um 5,05% für die direkten Nachbarn und um 1,12% für die übernächsten Nachbaratome. Näherungsrechnungen mit anderen Potenzgesetzen zeigen, daß die Relaxation für Potenzgesetze im Bereich zwischen dem 4-6-Typ und dem 7-12-Typ in der Größenordnung 3-6% liegt. Der Energiebedarf zur Lückenbildung ergibt sich in raumzentrierten Gittern mit 5-7 Potential zu 80,1% der Sublimationsenergie. Der Begriff des „Relaxations“, als ein Bereich sehr stark gestörter Gitterstruktur, erweist sich in dem behandelten Fall als unzweckmäßig. Martienssen.

2-1024 P. G. Bordoni, M. Nuovo and L. Verdini. *Dislocation relaxation in zinc single crystals.* Nuovo Cim. (10) **16**, 373-377, 1960, Nr. 2. (16. Apr.) (Pisa, Univ., Ist. Fis. Mat.; Roma, Ist. Naz. Ultracustica.) Es soll gezeigt werden, ob der bisher an kfz-Metallen von BORDONI beobachtete Dämpfungsmechanismus durch Versetzungsrelaxation auch auf hexagonale-dichtgepackte Zn-Einkristalle übertragen werden kann. Hierzu werden Dämpfungsmessungen im Kilohertzbereich an flachen runden Platten mit der Grundfläche senkrecht zur hexagonalen Achse durchgeführt. Angegeben sind die Ergebnisse folgender Meßreihen: Innere Dämpfung und Resonanzfrequenz in Abhängigkeit von der Schwingungsamplitude ($0,1 \cdot 10^{-6}$ bis $1,5 \cdot 10^{-6}$); Temperaturabhängigkeit (80 bis 300° K) der inneren Dämpfung und Ermittlung des Einflusses einer 30 min langen Glühung bei 300°C und einer bleibenden Verformung durch Zusammendrücken. Temperaturabhängigkeit (80 bis 300° K) der Resonanzfrequenz. Der inneren Dämpfung wird eine Aktivierungsenergie von 0,33 eV zugeordnet, die mit der an kfz-Kristallen ermittelten annähernd übereinstimmt. Interpretation der Ergebnisse somit durch einen Versetzungsmechanismus. Löschner.

2-1025 G. Gramberg. *Absorptionsspektrum und Zeeman-Effekt von kristallinen Dysprosiumsulfaten bei tiefen Temperaturen.* Z. Phys. **159**, 125-148, 1960, Nr. 2. (15. Juni.) (Darmstadt, T. H., Inst. techn. Phys.) Das sichtbare Absorptionsspektrum des Dy^{3+} -Ions im Äthylsulfat, wasserhaltigen Chlorid und Nitrat und der ZEEMAN-Effekt im Äthylsulfat und Chlorid werden bei tiefen Temperaturen aufgenommen und theoretisch analysiert. Bei der Auswertung des ZEEMAN-Effekts wird die magnetische Dipol-Dipol-Wechselwirkung zwischen den Dy-Ionen als Korrektur des äußeren Magnetfeldes berücksichtigt. Die J-Werte und g-Faktoren der Terme werden bestimmt; bei drei Termen werden Deutungsvorschläge angegeben, und zwar Term E als $^4I_{15/2}$, Term F als $^4G_{11/2}$, Term G als $^4M_{21/2}$. Die aus den spektroskopischen Daten berechnete magnetische Suszeptibilität und magnetische spezifische Wärme stehen in guter Übereinstimmung mit direkten Messungen. Kahle.

2-1026 W. J. Turner and W. E. Reese. *Infrared absorption in n-type aluminum antimonide.* Phys. Rev. (2) **117**, 1003-1004, 1960, Nr. 4. (15. Febr.) (Poughkeepsie, N. Y., Internat. Bus. Mach. Corp., Res. Lab.) Optische Messungen an n-AlSb zeigen bei 300° K eine Absorptionsbande bei 0,3 eV, deren Intensität linear mit der Elektronenkonzentration steigt, und das Einsetzen der Grundgitterabsorption bei 1,62 eV mit einer Flankenüberhöhung bei 1,33 eV. Die Ergebnisse lassen sich durch zwei verschiedene Bandmodelle erklären: Ein um 0,3 eV durch Spin-Bahn-Kopplung abgespaltenes, höher liegendes zweites Leitungsband; 2. „multivalley“-Struktur mit einem um 0,3 eV über dem tiefsten Minimum liegenden Minimum bei $k = 0$. Wegen der geringen Intensität der 1,33 eV-Bande erscheint das zweite Modell, das diese durch indirekte Übergänge erklärt, wahrscheinlicher. Aus der Absorption durch freie Elektronen, die oberhalb 10 μ mit λ^2 verläuft, wird die effektive Elektronenmasse zu 0,3 m_e berechnet. Harbeke.

-1027 **L. Johnson and H. Levinstein.** *Infrared properties of gold in germanium.* Phys. Rev. (2) **117**, 1191—1203, 1960, Nr. 5, (1. März.) (Syracuse, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Dörrierung von Ge mit Au verursacht einen Donator- und drei Akzeptortermine, deren energetische Lage bekannt ist. Vff. bestimmen durch Photoleitungsmessungen die Einfangquerschnitte für Elektronen und Löcher bei 80° K in den verschiedenen Ladungszuständen des Goldatoms. Aus der Temperaturabhängigkeit der Trägerlebensdauer wird geschlossen, daß einfach negativ geladene Goldatome einen COULOMB-Wall von etwa 0,018 eV Höhe besitzen. Unterschiede zwischen Absorptions- und Photoleitungsspektren werden Abweichungen von der sphärischen Symmetrie des Valenzbandes zugeschrieben.

Harbeke.

-1028 **B. G. Wybourne.** *Analysis of the solid-state spectra of trivalent neodymium and erbium.* J. chem. Phys. **32**, 639—642, 1960, Nr. 3. (März.) (Christchurch, N. Zeal., Univ., Phys. Dep.) Die Energien der Terme der freien, dreiwertigen Ionen des Neodyms und des Erbiums werden für mittlere Kopplung berechnet. Dazu werden die Matrixelemente der COULOMB-Abstoßung der Elektronen nach RACAH (Ber. **29**, 1693, 1950) bestimmt, die Matrixelemente der Spin-Bahn-Kopplung werden von JUDD und LOUDON (Ber. **38**, 920, 1959) übernommen. Die Konstanten, die in die Rechnung eingehen, werden nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate durch Vergleich mit den Termalagen bestimmt, wie aus den Absorptions- und Emissionsspektren der Ionen in Kristallen ermittelt wurden. Die Übereinstimmung mit dem Experiment ist in der energetischen Lage der Terme gut. Leider sind die angegebenen Termbezeichnungen z. T. falsch. Kahle.

-1029 **John B. Gruber and John G. Conway.** *Crystal field splitting of energy levels of thulium ethylsulfate.* J. chem. Phys. **32**, 1531—1534, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Die theoretische Aufspaltung der Elektronenterme des dreiwertigen Tm-Ions im elektrischen Kristallfeld der Symmetrie C_{3h} im $Tm(C_2H_5SO_4) \cdot H_2O$ wird durch eine Störungsrechnung erster Näherung nach der Methode der Operator-Äquivalenzen (K. W. H. STEVENS, Proc. phys. Soc. (A) **65**, 209, 1952) berechnet. Dabei werden die Zustände des freien Tm-Ions bei mittlerer Kopplung zugrunde gelegt. Durch Vergleich mit den experimentellen Ergebnissen werden die optimalen Werte der Konstanten bestimmt, durch die sich die Kristallfeldaufspaltung aller Terme des Tm beschreiben läßt. Zum Teil treten erhebliche Unterschiede zwischen den theoretisch berechneten und den experimentell bestimmten Kristallfeldaufspaltungen auf, die auf eine Durchmischung verschiedener Terme des freien Ions durch das Kristallfeld zurückgeführt werden.

Kahle.

-1030 **John G. Conway and John B. Gruber.** *Luminescence spectrum of $PmCl_3$.* J. chem. Phys. **32**, 1586—1587, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Das dreiwertige Promethium-Ion (Pm^{147}) zeigt in (La, Pm) Cl_3 -Mischkristallen: 1. schwache Selbst-Lumineszenz, die durch die beim radioaktiven Zerfall des Ions frei werdende Energie angeregt wird, 2. starke Fluoreszenz bei UV-Bestrahlung. Das Spektrum besteht bei Zimmertemperatur und kleiner Auflösung aus mindestens 6 Linien, die in Gruppen bei 4610, 4980, 5410, 5900, 6600, 7420 und 8300 Å liegen.

Kahle.

-1031 **D. Cribier, B. Jacrot et D. Saint-James.** *Diffusion des neutrons par les phonons dans un monocristal.* J. Phys. Radium **21**, 67—69, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Saclay, C. E. N.) Durch geeignete Diffusionsversuche von Neutronen durch Kristalle kann das Kristallschwingungsspektrum untersucht werden. Ziel der Untersuchungen ist, eine Beziehung als Funktion von σ zu finden. Dabei bedeutet ω die Schwingungsfrequenz der absorbierten respektive der emittierten Phononen und σ , dessen Wellenvektor. In einem Diagramm kann gezeigt werden, wie die Ergebnisse eigener Versuche besser mit den theoretischen Kurven von WHITE (Ber. **39**, Nr. 1—1049, 1960) in Übereinklang stehen als mit der von JACOBSEN (Phys. Rev. **97**, 654, 1955).

Hölzl.

-1032 **W. K. Miloslawski.** *Infrarotabsorption durch dünne Zinndioxydschichten.* Opt. i spektrosk. **7**, 244—248, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Der Verlauf der IR-Absorption im Gebiet 1—18 μ , sowie die elektrische Leitfähigkeit in diesem Gebiet wurden gemessen, die Temperaturabhängigkeit beider zwischen -150° und +200°C und der Einfluß verschiedener Beimengungen untersucht.

v. Keussler.

2-1033 I. I. Antipowa-Katajewa. *Untersuchung und Deutung von Banden in Absorptionsspektren durch Chrom-Ionen gefärbter Kristalle.* Opt. i Spektrosk. **7**, 263–265, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Untersuchung der Absorptionsspektren durch das Cr^{3+} -Ion gefärbter $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ -Alaune, künstlicher Rubine, sowie Chromkali-Alaune. Die Ergebnisse werden an Hand eines Termschemas gedeutet. v. Keussler.

2-1034 M. S. Brodin, A. F. Prichodjko und M. S. Ssoskin. *Über einige Besonderheiten der Dispersion stark absorbierender Kristalle.* Opt. i Spektrosk. **7**, 266–267, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Bei interferometrischen Aufnahmen an 1,2-Benz-Anthracen-, Anthracen-, sowie einigen anderen Molekulkristallen bei 20° K wurden Anomalien festgestellt, sobald die KRAMERS-KRONIGKSchen Dispersionsbeziehungen nicht erfüllt waren. v. Keussler.

2-1035 D. A. Kleinman and W. G. Spitzer. *Infrared lattice absorption of GaP.* Phys. Rev. (2) **118**, 110–117, 1960, Nr. 1. (1. Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Aus Reflexionsmessungen an GaP zwischen 1 μ und 40 μ werden mit Hilfe der Dispersions-theorie Breite und Resonanzwellenlänge (27,3 μ) der Reststrahlenbande und der Verlauf der Dielektrizitätskonstanten bestimmt. Die Untergrundabsorption durch freie Elektronen wird nach Eindiffusion von Kupfer, das Elektronen einfängt, unterdrückt, so daß in Transmission die Gitter-Kombinationsschwingungsbanden gut beobachtet werden konnten. Sie werden auf ein 5-Frequenzen-Schema zurückgeführt, die Temperatur-abhängigkeit der Banden deutet auf Zwei-Phononen-Prozesse hin. Harbeke.

2-1036 D. A. Kleinman. *Anharmonic forces in the GaP crystal.* Phys. Rev. (2) **118**, 118–127, 1960, Nr. 1. (1. Apr.) (Murray Hill, N. Y., Bell Teleph. Lab.) Zur Deutung der in der vorst. ref. Arbeit beschriebenen Kombinationsbanden wird ein einfaches Modell betrachtet, bei dem die anharmonischen Kräfte der vier nächsten Nachbarn durch einen einzigen Parameter beschrieben werden. Paßt man diesen Parameter dem Experiment an, so liefert das Modell die gemessene Temperaturverschiebung der Banden, die Breite der Reststrahlenbande und den Meßwert der thermischen Ausdehnung. Harbeke.

2-1037 J. A. Rayne. *Temperature dependence of the absorptivity of copper in the near infrared.* Phys. Rev. Letters **3**, 512–514, 1959, Nr. 11. (1. Dez.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Vf. berichtet über kalorimetrische Messungen der Absorption im Temperaturbereich zwischen 77 und 300° K an kompaktem Cu. Bei 300° K wird ein Wert von 0,76% erhalten. Dieser sinkt mit fallender Temperatur, um unterhalb etwa 100° K einen konstanten Wert von 0,44% anzunehmen. Die Ergebnisse werden mit theoretischen Werten verglichen. Zehler.

2-1038 Andrée Ciais et Paul Pestil. *Spectres d'absorption de C_6H_6 , de C_6D_6 et de cristaux mixtes ($\text{C}_6\text{H}_6 + \text{C}_6\text{D}_6$) à 20° K.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1627–1629, 1960, Nr. 9. (29. Febr.) (S. B.) Marseille, Fac. Sci., Lab. Phys. P. C. B.) Behnsch.

2-1039 Jiro Nishimura. *The dislocation etch pits of CdS crystals.* J. phys. Soc. Japan **15**, 732, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Morioka, Japan, Iwate Univ., Fac. Art a. Literat.) Die Ätzgruben liegen bei verschiedenen Rekristallisationsbehandlungen einmal vorwiegend entlang der $\langle 1010 \rangle$ Richtung (48 Stunden 930° C) und zum anderen vorwiegend entlang der $\langle 1210 \rangle$ Richtung (72 Stunden 1050° C). Man erhält beide Verteilungen gleichzeitig bei Rekristallisation bei 950° C... 1000° C 72 Stunden lang. Der Vf. folgert daraus, daß die Subkorn Grenzen in Kristallen mit inneren Spannungen von Versetzungen mit dem BURGERS-Vektor a $\langle 1210 \rangle$ und der Gleitebene $\{1010\}$ gebildet werden. Sind keine Spannungen mehr vorhanden, so ist der BURGERS-Vektor a $\langle 1010 \rangle$ und die Gleitebene $\{1210\}$. Sie nehmen weiter an, daß beim Glühen eine Umordnung der Versetzungen eintritt. Wuttig.

2-1040 Richard C. Bradley. *Diffusion and desorption of metal impurities in platinum.* Phys. Rev. (2) **117**, 1204–1207, 1960, Nr. 5. (1. März.) (Ithaca, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Aus der Ionenemission von Fremdatomen in polykristallinem Platin oberhalb 1000° C werden die Aktivierungsenergien für die Volumendiffusion von Na, K und Ca in de

Größenordnung 4 bis 5 eV gefunden. Unterschiede von 10 bis 15% zwischen den Werten weiter Proben werden auf verschiedene Energien bei der Diffusion längs Korngrenzen und innerhalb des Korns zurückgeführt. Weiter wird die Desorptionsenergie von Na und K gemessen, wobei die Fremdatome durch Entfernung der Oberflächenschichten mittels Ionenbeschuß freigelegt wurden.

Harbeke.

-1041 **Robert Gomer.** *Surface structure and diffusion.* Disc. Faraday Soc. 1959, Nr. 28, 23—27. (Chicago, Univ., Dep. Chem.) Feldemissionsuntersuchungen der Oberflächen-Diffusion bei reinen Einkristallen bekannter Orientierung und Struktur zeigen die Existenz verschiedener Arten der Oberflächendiffusion adsorbierter Gase. Es besteht eine Beziehung zwischen der Aktivierungsenergie und der Entropie der Diffusion einerseits und der Oberflächenstruktur (nach der Atomskala) andererseits. Das Verhältnis der Aktivierungsenergie zur Bindungswärme zeigt ähnliches Verhalten, es steigt mit zunehmender Oberflächenrauigkeit. Die Größe und die Art der Bindung des Adsorbats sind von Wichtigkeit. Die Untersuchungen erhellen auch die genau bekannten Veränderungen in der Adsorptionswärme bei steigendem Bedeckungsgrad und weisen nach, daß dieser Effekt zumindest teilweise auf einer atomistischen Eigeninhomogenität der Metalloberfläche beruht. — Ähnliche Ergebnisse für die physikalische Adsorption und die Mehrschichtenentstehung werden erläutert.

Rohländer.

-1042 **I. Y. Dekhtyar and V. S. Mikhalenkov.** *Effect of plastic flow on diffusion in nickel-molybdenum alloys.* Ukrain. fis. Sh. RSR 3, 385—390, 1958, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Die Diffusion von Kobalt in Nickellegierungen mit 6,5, 9,6 und 16,7 Atom % Molybdän wurde bei Temperaturen von 950, 1050 und 1150°C untersucht. Es konnte gezeigt werden, daß bei niedrigem Durchsatz der Diffusionskoeffizient linear zunimmt, während bei höherem Durchsatz diese Linearität nicht mehr erfüllt ist. Eine Deutung dieses Verhaltens wird mit der Einführung eines Erweichungskoeffizienten versucht.

Kirchner.

-1043 **A. I. Raichenko.** *On the determination of distribution by concentrations for alloys of heterogeneous metal powders.* Ukrain. fis. Sh. RSR 3, 408—418, 1958 Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Der Vf. sieht die Konzentrationsverteilung in einem, aus zwei ineinander löslichen Metallen bestehenden Pulver als verschiedene Stufen der gegenseitigen Diffusion in fester Phase an. Die Lösung der Diffusionsgleichung für ein zwei Komponenten enthaltendes Metallpulver-Modell mit einer willkürlichen Durchschnittskonzentration wird zur theoretischen Bestimmung der Konzentrationsverteilung zugrunde gelegt. Einige typische Merkmale der Verteilung werden diskutiert. — Zur Überprüfung der theoretischen Überlegungen wurde die Konzentrationsverteilung im Kupfer-Nickelpulver bei verschiedenen Sinterungsgraden mit Hilfe von Röntgenuntersuchungen bestimmt, eine vollständige Übereinstimmung wurde nicht erhalten.

Kirchner.

-1044 **Pierre Turlier, Paul Bussière et Marcel Prettre.** *Application de la méthode de Ryukov et Zhukhovitskii à la mesure du coefficient d'autodiffusion du strontium dans le métatitanate SrTiO_3 .* C. R. Acad. Sci. Paris 250, 1649—1650, Nr. 9. (29. Febr.) (S. B.)

Behnsch.

-1045 **Klaus Schäfer.** *Festkörpereigenschaften und zwischenmolekulare Kraftwirkungen.* angew. Chem. 72, 503—513, 1960, Nr. 7. (7. Aug.) (Heidelberg, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Die Arbeit belegt, daß durch die zwischenmolekularen Kräfte bereits bei vielen einfach gelagerten Fällen sämtliche thermischen und kalorischen Eigenschaften des Festzustandes quantitativ berechenbar sind. Im Falle des festen Argons wird dies näher ausgeführt, und es werden im Temperaturbereich zwischen 0°K und dem Schmelzpunkt (4°K) die Molvolumina, thermische Ausdehnung, Dichten, die Kompressibilität, die Molwärme und die Dampfdrucke als Funktion der zwischenmolekularen Kräfte mit guter Annäherung dargestellt. Über die Temperaturabhängigkeit der DEBYESchen Θ -Werte können gleichfalls allgemeine Angaben gemacht werden. Dabei wird stets mit den zwischenmolekularen Kräften operiert, die auch die Abweichungen vom idealen Gasgesetz (zweiter Virialkoeffizient) richtig zu erfassen gestatten. Die Stabilität von verschiedenen Kristallgittern, sowie die allotrope Umwandlung von einem Gittertyp zum andern, wird gleichfalls in ihrem Zusammenhang mit den Molekularkräften quanti-

tativ behandelt. Betrachtungen über die Lage von Schmelzpunkten und über kinetische Phänomene in Halbleitern und Phosphoren schließen die Betrachtungen ab.

Schäfer.

2-1046 **Jacek W. Hennel.** *Nuclear spin-lattice relaxation time and the electric internal field in polar liquids.* Acta phys. polon. **18**, 387—389, 1959, Nr. 4. (Cracow, Acad. Sci. Inst. Nucl. Res., Nucl. Resonance Lab.) Mit Hilfe der Beziehung $\tau = 3\tau_c$ (τ = Dielektrische Eigenrelaxationszeit, τ_c = Korrelationszeit) wird das Verhältnis T/τ (T = makroskopische Relaxationszeit) für Wasser bei verschiedenen Temperaturen aus experimentell bestimmten Werten ermittelt und mit den Aussagen verschiedener Theorien verglichen (1. LORENTZ-DEBYE, 2. POWLES, 3. ONSAGER-COLE), wobei sich gute Übereinstimmung mit der Theorie von POWLES ergibt.

S. Wagner.

2-1047 **A. S. Lashko and A. V. Romanova.** *The structure of some metallic liquid alloys.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 375—384, 1958, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Die Röntgenbeugungsbilder von geschmolzenen Legierungen (Bi-Sn, Bi-Pb, Sn-Zn und Al-Ag) werden gedeutet. Monochromatische Intensitätskurven für die gestreuten Röntgenstrahlen und atomare Radial-Verteilungsfunktionen der eutektischen, flüssigen Legierungen werden erhalten. Aus den Verteilungsfunktionen kann geschlossen werden, daß in den eutektischen Legierungen kleine, nur Atome einer Komponente enthaltene Zonen auftreten.

Kirchner.

2-1048 **E. L. Heric and Ronald M. Rutledge.** *A method for the determination of tie-lines in ternary liquid systems.* Canad. J. Chem. Engng **38**, 46—48, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Athens Georgia, Univ., Dep. Chem.; Knoxville, Tenn., Univ., Dep. Chem.)

H. Ebert.

2-1049 **Thomas Bruce Daniel and Robert Stump.** *Positron annihilation in helium.* Phys. Rev. (2) **115**, 1599—1600, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Lawrence, Kans., Univ., Phys. Dep.) Die Entdeckung des Orthopositroniums in flüssigem Helium warf die Frage auf, warum seine Lebensdauer so groß ist. Nach den theoretischen Vorstellungen von FERRELL (Phys. Rev. **108**, 167, 1957) sollte außerdem die Lebensdauer des Orthopositroniums in flüssigem Helium nahe dem kritischen Punkt etwa ein Drittel der Lebensdauer in der Flüssigkeit bei 4,2° K sein. Vff. vermaßen daher diese Lebensdauer in Heliumgas über einen weiten Temperaturbereich bei verschiedenen Dichten und im Bereich des flüssigen Heliums von 4,2 bis 5,1° K. Die Lebensdauer des Orthopositroniums in der Flüssigkeit bei 5,1° K ergab sich zu $(9,4 \pm 0,6) \cdot 10^{-8}$ sec, die sich nur wenig von der Lebensdauer bei 4,2° K unterscheidet, so daß keine Übereinstimmung mit FERRELL gefunden werden konnte.

Kleinpoppen.

2-1050 **G. J. C. Bots and C. J. Gorter.** *Recalculations on earlier experiments on the fountain effect below 1° K.* Physica **26**, 337—341, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Leiden, Nederland Kamerlingh Onnes Lab.) Für Messungen des Fontäne-Effekts unter 1° K (Ber. **37**, 1608, 1958) wird die Temperatur auf Grund neuerer Daten über die magnetischen Eigenschaften des verwendeten Chrom-Kalium-Alauns neu berechnet. Außerdem werden die nach einer Formel von H. LONDON erwarteten Werte neu berechnet mit neuen Daten über die Entropie von He II. Damit stimmen jetzt die experimentellen und theoretischen Werte im gesamten untersuchten Temperaturgebiet gut überein.

Schwidtal.

2-1051 **G. Careri, I. Modena and M. Santini.** *New measurements of the spin-lattice relaxation time in liquid helium 3.* Nuovo Cim. (10) **16**, 782—783, 1960, Nr. 4. (16. Mai) (Padova, Univ., Ist. Fis.)

Behnsch.

2-1052 **I. Gutzow.** *Über die Entglasung des Grahamschen Glases.* Z. anorg. Chem. **305**, 259—274, 1959, Nr. 5/6. (Dez.) (Sofia, Akad. Wiss., Phys.-Chem. Inst.) Es wird die Kinetik der Entglasung eines anorganischen Glases am Beispiel des GRAHAMschen Salzes studiert, welches als Glas im HÄGGschen Sinne aufgefaßt wird. Das Entglasungsprodukt das ringförmige $\text{Na}_3\{\text{P}_3\text{O}_9\}$ unterscheidet sich in seinem analytischen Verhalten von der hauptsächlich aus kettenförmigen Polyphosphatanionen aufgebauten Glas; dies ermöglicht eine quantitative Verfolgung der bei der Kristallisation stattfindenden Prozess. Die Untersuchung erlaubt eine Prüfung der Gültigkeit der KOLMOGOROV-AVRAMISCHEN

gleichung auch für diesen Kristallisationsfall; es wird auch gezeigt, daß der Koeffizient in dieser Gleichung den von der Kristallisationstheorie nach STRANSKI und KAISCHEW erforderten Temperaturgang hat. Der Entglasungsvorgang in anderen, wahrscheinlich ähnlich aufgebauten Gläsern wird diskutiert. (Zfg.) Vieth.

—1053 **Klaus Kühne.** *Das Strukturbild des Glases im Zuge seiner Entwicklung.* Glastechn. Ber. **33**, 241—245, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Berlin, Akad. Wiss., Inst. angew. Silikatforsch.) Nach einem Überblick über die wesentlichen Auffassungen früherer Autoren wird über die Bedeutung netzwerkbildender Ionen berichtet. Die Wärmevergangenheit wird als wesentlichlicher, strukturbestimmender Faktor angesehen. H. Ebert.

—1054 **W. C. Levengood and T. S. Vong.** *Dislocation type defects in glass.* J. chem. Phys. **1**, 1104—1110, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Muncie, Ind., Ball Broth. Res. Corp.) Winzige Risse in frisch gebrochenen Glasflächen verhalten sich bei verschiedenen Arten der Rissaufrbringung in einer Weise, die auf versetzungsartige Defekte schließen läßt. Örtlich begrenzte Scherbeanspruchungen bewirken, daß vorhandene Defekte verschwinden und neue Risse entstehen. Diese Risse besitzen eine zyklische Form zwischen parallelen Kratzern, die auf frischen Oberflächen angebracht werden. Sie bilden sich hinter dem Kratzgerät und scheinen mit harmonisch sich fortpflanzenden Spannungswellen im Glas verbunden zu sein. Thermisch erzeugte Spannungsenergien vergrößern ebenfalls die Wahrscheinlichkeit für die Bildung der winzigen Risse. Einander entsprechende Rißgruppen entstehen durch nicht-gleichmäßige Kohäsionskräfte zwischen inneren Bruchflächen. Dieser Effekt wird als Ergebnis einer begrenzten Durchdringung mit Feuchtigkeit gedeutet, die Bereiche mit Reaktionsprodukten und lokalisierten Spannungskonzentrationen erzeugt. Die Morphologie der Defekte zeigt eine Versetzung innerhalb des Glases an, durch die Gleitlinien an der Oberfläche entstehen. Die kritische Scherspannung für die Beeinflussung der Risse wird durch Belastung mit Stahlkugeln bestimmt. Vieth.

—1055 **E. A. Porai-Koshits and N. S. Andreyev.** *Low angle X-ray scattering by sodium borosilicate glasses.* J. Soc. Glass Tech. **43**, 235T—161T, 1959, Nr. 213. (Aug.) (Leningrad, Acad. Sci., Inst. Chem. Silicat.) Aus der Tatsache, daß sich die Röntgenstreu曲ven verschiedener Gläser (B_2O_3 - SiO_2 -Glas; SiO_2 - Na_2SiO_3 -Glas; SiO_2 - $Na_2O \cdot 3B_2O_3$ -Glas) additiv zusammensetzen lassen aus den Streukurven der einzelnen Komponenten mit definierter chemischer Zusammensetzung, wird auf die Existenz chemisch homogener Bezirke verschiedener chemischer Zusammensetzung in solchen Mehrkomponentengläsern geschlossen. Abschluß über Größe und Verteilung solcher Bezirke sollten Kleinkinkelaufnahmen an dem experimentell günstigsten Beispiel der Natriumborsilikatgläser geben. Diese zeigen Opaleszenz, die in einem kritischen Temperaturbereich stark ansteigt und dann plötzlich verschwindet. In diesem Bereich wurden Proben auf verschiedenen Temperaturen getempert, anschließend ausgelaut und geröntgt. Die Kleinkinkelaufnahmen zeigen einen deutlichen Unterschied: Grobe Poren (150—600 Å je nach Zusammensetzung) bei den ursprünglich opalen Gläsern, feine, gleichmäßig verteilte Poren (40—80 Å) bei den ursprünglich transparenten. Zur Abschätzung, wie weit die gemessene Geometrie schon im unausgelaugten Glas existiert, wurden Aufnahmen an unbehandelten Gläsern (polierte Plättchen, verbesserte Vakuumkamera mit Kollimation nach KRATKY, Belichtungszeiten ca. das 1000fache der ausgelauten Gläser) gemacht, die gut mit denen an ausgelauten übereinstimmen. Durch Intensitätsvergleich mit den Kurven von ausgelauten Proben wurde abgeschätzt, daß die Differenz der Elektronendichten der beiden Glaskomponenten nur 0,03 el/Å³ beträgt. Die berechneten Radien für die chemisch inhomogenen Bezirke in den Gläsern und die Porenradien der ausgelauten Gläser stimmen annähernd überein. Parallel zu ihrer Größe steigt das optische Streuvermögen der Gläser. Die Temperaturabhängigkeit des Streuvermögens wird durch Änderung der chemischen Zusammensetzungen in den beiden Glaskomponenten mit der Temperatur gedeutet. Amrhein.

—1056 **H. L. Frisch.** *The time lag in diffusion. IV.* J. phys. Chem. **63**, 1249—1252, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) Vgl. diskutiert Gesichtspunkte

einer Diffusion, die nicht dem FICKschen Gesetz gehorcht. Er erhält eine Klassifikation der nicht dem FICKschen Gesetz gehorchenden und der diesem Gesetz gehorchenden Diffusion dadurch, daß der vom Gradienten einer Skalarfunktion ableitbare Diffusionsstrom das Potential der Diffusion ist oder nicht. Im ersten Fall ergibt sich ein Ausdruck für die verallgemeinerte zeitliche Verzögerung bei Durchlaßgeschwindigkeitsexperimenten mit n -dimensionaler Kugelsymmetrie.

Vieth.

2-1057 **J. A. Currie.** *Gaseous diffusion in porous media. I. A non-steady state method*. Brit. J. appl. Phys. **11**, 314—317, 1960, Nr. 8. (Aug.) Bei den Versuchen ergab sich, daß der Diffusionskoeffizient von 100% H_2 in 100% Luft der gleiche ist wie bei einem Gemisch von 60% Luft und 40% H_2 in 100% Luft. Für D sind folgende Gleichungen angegeben: $D_T = 2,303/\alpha^2 \cdot \Delta t \cdot P_0/P$ [cm^2/s], $D_0 = 2,303/\alpha^2 \cdot \Delta t \cdot P_0/P$ $(273/T)^n$ [cm^2/s]. Die Messungen wurden bei verschiedenen Temperaturen durchgeführt (12°, 20°, 28°, 36° C). Teilskizzen der verwandten Meßapparaturen ergänzen die Versuchsbeschreibung. Angabe von 13 Literaturstellen.

Pietsch.

2-1058 **J. A. Currie.** *Dasselbe II. Dry granular materials*. Ebenda S. 318—324. (Harpending, Herts., Rothamsted Exp. Stat.) Mit der gleichen Methode wie unter I untersucht der Vf. poröse Medien, um die Abhängigkeit des Diffusionskoeffizienten von der Schichthöhe und der Körperform der porösen Medien zu ermitteln. In einer Tabelle sind für verschiedene Stoffe und Mischungen D/D_0 , Formfaktor k und andere Einflußgrößen angegeben. Eine theoretische Betrachtung wird dem experimentellen Teil vorausgeschickt. Angabe von 23 Literaturstellen.

Pietsch.

2-1059 **Rudolf Hecker.** *Über eine Apparatur zur Messung mechanischer Eigenschaften hochpolymerer Lösungen und polymerer Flüssigkeiten*. Diss. Univ. Köln, 1958, 48 S.

V. Weidemann.

2-1060 **Wilfried Heller.** *Anisotropic light scattering of streaming suspensions and solutions*. Rev. mod. Phys. **31**, 1072—1077, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Detroit, Mich., Univ., Chem. Dep.) Zur Bestimmung der Gestalt von gelösten Makromolekeln und dispersen kolloidalen Teilchen mit Hilfe der Lichtstreuung gibt es neben der Methode, die auf der Änderung der Streuung mit dem Beobachtungswinkel basiert, und derjenigen, die die relativen Intensitäten der „vier KRISHNAN-Komponenten“ des 90° zur Einfallrichtung gestreuten Lichtes mißt, ein drittes Verfahren, das auf DIESELHORST und FREUNDLICH zurückgeht. Bei diesem wird die Lichtstreuung infolge einer Orientierung der streuenden Körper, z. B. durch Strömung, beobachtet, die eine Anisotropie des Streulichtes erzeugt. Vf. gibt eine Übersicht über die drei prinzipiellen Erscheinungen der beobachteten oder zu erwartenden anisotropen Lichtstreuung mit den Abschnitten: Methoden und Probleme der Orientierung, Di-TYNDALLismus (klassische Experimente und Definitionen physikalische Optik und Theorie des Di-TYNDALLismus), der konservative Dichroismus (Definitionen und Meßmethoden), Bidissymmetrie im unpolarisierten Licht.

Vieth.

2-1061 **A. W. Sisko.** *Capillary viscometer for non-Newtonian liquids*. J. Colloid Sci. **15**, 89—96, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Whiting, Indiana, Stand. Oil Co., Res. Devel. Dep.) Es wird ein Kapillarriskosimeter für Geschwindigkeitsgefälle zwischen 0,02 und 40000 s^{-1} beschrieben. Durch eine kleine Kolbenpumpe werden treibende Drucke bis maximal 250 at erzeugt, die hydraulisch über ein Getriebe und einen Kolben auf die Versuchssprobe wirken. Der Druck wird mittels Dehnungsmeßstreifen elektrisch gemessen. Es werden drei Paar Stahlkapillaren gleichen Durchmessers jedoch verschiedener Länge benutzt, um Anlaufeffekte und Reibungsverluste zu erfassen. Das Viskosimeter wurde zur Untersuchung von Schmierfetten benutzt, bei denen es wichtig ist, daß die Probe vollkommen luftfrei gemessen werden kann.

W. Weber.

2-1062 **Heinz Rinkens.** *Kalorische und mikroskopische Untersuchungen zur Kristallisation von Hochpolymeren*. Diss. T. H. Aachen, 1959, 63 S.

V. Weidemann.

2-1063 **W. J. Onions** and **B. Ellingham.** *Measurement of fibre diameter variation by optical diffraction*. Brit. J. appl. Phys. **10**, 328—332, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Leeds, Univ.

ep. Text. Ind.) Man kann das Mittel von Faserdurchmessern und den dazugehörigen Variationskoeffizienten dadurch bestimmen, daß an den parallel angeordneten undurchdringlichen Fasern mit ungleichen Durchmessern ein paralleles Lichtbündel gebeugt wird; das Verhältnis der Intensitäten des ersten Minimums und ersten Maximums hängt von dem Variationskoeffizienten der Faserdurchmesser ab und läßt damit das Mittel der Durchmesser bestimmen. Eine Theorie dafür wird entwickelt, die experimentelle Anwendung beschrieben.

Dühmke.

1064 **F. Zeplichal.** *Bestimmung der Entflammbarkeit und der Brennbarkeit von organischen Schaumstoffen.* V. D. I.-Z. **102**, 689—690, 1960, Nr. 17. (11. Juni.) Schön.

1065 **W. F. Wolff.** *Adsorption in conducting surfaces. Hydrolysis of potassium on active carbon.* J. phys. Chem. **63**, 1848—1852, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Whiting, Indiana, Standard Oil Co., Res. Devel. Dep.) Die in vorhergehenden Arbeiten des Vf. vermutete aphtähnliche Oberfläche von Aktivkohle wird weiter untersucht, indem Kalium auf die verschiedenen Kohlesorten niedergeschlagen und die Reaktion dieser Adsorbentien in Wasser beobachtet wird. Die Änderungen der hydrolytischen Aktivität mit den Änderungen der Zusammensetzung der Adsorbentien (C und K) werden durch die entstehenden Volumen von Wasserstoff gemessen. Die Ergebnisse lassen sich mit der Annahme erklären, daß das Kalium diskret sowohl atomar als auch in Form von Ionen an der leitenden Oberfläche adsorbiert ist, wie es bereits für die Adsorption von Cäsium an Wolfram vorgeschlagen worden ist. Eine quantitative Deutung der Ergebnisse wird auf der Grundlage der Theorie der Adsorption an leitenden Oberflächen versucht. Diese Arbeit ist die Adsorption von Cs an W entwickelte mathematische Behandlung des Problems, die heute sowohl für die Adsorption von K an Aktivkohle als auch für diejenige von Alkalimetallen an Wolfram anwendbar zu sein.

Vieth.

1066 **J. Hornstra.** *Models of grain boundaries in the diamond lattice. II. Tilt about 001 and theory.* Physica **26**, 198—208, 1960, Nr. 3. (März.) (Eindhoven, N. V. Philips Gloeilampenfabr., Res. Labs.)

Behnisch.

1067 **J. P. Barbour, F. M. Charbonnier, W. W. Dolan, W. P. Dyke, E. E. Martin und J. K. Trolan.** *Determination of the surface tension and surface migration constants for tungsten.* Phys. Rev. (2) **117**, 1452—1459, 1960, Nr. 6. (15. März.) (McMinnville, Oreg., General Electric Res. Inst.) Das Feld-Elektronen-Mikroskop nach MÜLLER ermöglicht, besonders im Impulsbetrieb, quantitative Untersuchungen von Transporterscheinungen wie Diffusion, Verdampfung u. m. Vff. diskutieren auf der Basis einer Theorie von HERRING die Bestimmung der Oberflächenspannung und der Oberflächenwanderungskonstanten in Metallen in fester Phase. Es wird ein experimentelles Verfahren beschrieben, und mit diesem Verfahren gewonnene Ergebnisse an Wolfram werden mitgeteilt.

Harbeke.

1068 **Marius Borneas et Ioan Babutia.** *L'effet rotocinétique et l'état moléculaire des fluides.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1613—1614, 1960, Nr. 9. (29. Febr.) (S. B.) (Timișoara, Inst. Polytech., Lab. Phys.)

Behnisch.

1069 **S. T. Wlodek and J. Wulff.** *The adhesion of vapor-deposited molybdenum coatings.* J. electrochem. Soc. **107**, 565—568, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Metall.) Die Reduktion von Mo-Pentachlorid mit Wasserstoff wird oft zurzeugung einer dichten Mo-Schicht u. a. auf metallische Unterlagen verwendet. Die wichtigsten Variablen, welche die Haftfestigkeit der Mo-Schicht beeinflussen, sind die Reinheit des Rohmaterials, die Probenherstellung und die chemische Zusammensetzung des zu plattierenden Metalls. Metalle wie Eisen und Chrom, die stabilere Chloride als das Molybdän bilden, sind keine geeigneten Unterlagen für die Plattierung aus der Molybdänpentachlorid-Dampfphase. Oberflächen reich an Kupfer, Nickel, Kobalt oder Rhodium, die weniger stabile Chloride als das Molybdän bilden, sind ausgezeichnete Plattierungsunterlagen. Sauerstofffreiheit ist anzustreben. Ähnliche Überlegungen können für eine Platin-, Tantal- oder Wolfram-Plattierung durch Reduktion mit Wasserstoff aus der Dampfphase des entsprechenden Chlorids angewandt werden.

Rohländer.

2-1070 Carl W. Garland. *Effect of poisoning on the infrared spectrum of carbon monoxide adsorbed on nickel.* J. phys. Chem. **63**, 1423—1425, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Spectrosc. Lab.) Die Infrarot-Spektren von CO, das an frisch reduziertem oder durch CS₂ vergiftetem Nickel adsorbiert ist, werden bei verschiedener Oberflächenbedeckung mit CO gemessen (Nickel auf Al₂O₃ von großer spezifischer Oberfläche, 10 Gew. % Ni des Adsorbens, Messung mit Perkin-Elmer 12 C I. R.-Spektrometer). Die Vergiftung mit CS₂ reduziert die 2045—2050 cm⁻¹ Bande und verstärkt relativ die Intensität der Bande bei 2090 cm⁻¹. Unterhalb 2000 cm⁻¹ wird die Intensität durch die Vergiftung allgemein und unter 1900 cm⁻¹ besonders geschwächt. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf verschiedene Bindungsarten der C-Molekeln an der Oberfläche diskutiert. Vieth.

2-1071 H. P. Schreiber and M. H. Waldman. *A rapid determination of some surface properties of solids.* Canad. J. Chem. **37**, 1782—1785, 1959, Nr. 10 (Okt.) (McMasterville, Quebec, Canad. Ind. Ltd., Central Res. Lab.) Vff. beschreiben eine Schnellmethode zur Ermittlung der Oberflächeneigenschaften bei Routinebestimmungen und wenn die Genauigkeit der bekannten Verfahren (spezifische Oberfläche nach B. E. T. oder mit elektronenmikroskopischen Methoden und Adsorptionskapazität aus Adsorptionsisothermen) nicht erforderlich ist. Auf Grund einer Beziehung zwischen spezifischer Oberfläche und Adsorptionskapazität sowie der Adsorptionswärme können mit Hilfe einer experimentellen Ermittlung der integralen Adsorptionswärme pro g des Adsorbens die spezifische Oberfläche und die Adsorptionskapazität in einem vorgegebenen System angenähert bestimmt werden. Gemessen wird mit Hilfe der differentiellen thermischen Analyse eine Größe, die proportional zur Adsorptionswärme ist. Nach Kalibrierung der Apparatur beträgt die Absolutgenauigkeit der Methode 15%. Der Zeitbedarf ist geringer als zwei Stunden. Vieth.

2-1072 Douglas W. McKee. *The sorption of hydrocarbon vapors by silica gel.* J. phys. Chem. **63**, 1256—1259, Nr. 8. (Aug.) (London, Univ., Queen Mary Coll., Dep. Chem.) VI. mißt die Sorptionsisothermen bei 25°C einer Reihe von flüssigen und gasförmigen Kohlenwasserstoffen an handelsüblichen Silica Gel (8 bis 18 Maschen, Wassergehalt 4,62% vor der dreistündigen Aktivierung in Luft bei 130°C). Zum Vergleich wird die Sorption von Nitromethan, Nitroäthan und Tetrachlorkohlenstoff gemessen. Alle flüssigen Adsorbate ergeben Kurven (Typ IV der BRUNAUER Klassifikation) mit gut ausgeprägter, reproduzierbarer Hystereseschleife, deren Größe sich nicht charakteristisch mit der Dicke D der adsorbierten Schicht zu ändern scheint. Der Anfangspunkt der Hysteresese verschiebt sich mit wachsendem D zu niedrigeren relativen Drucken und entspricht daher im allgemeinen einem Porenradius von 2 bis 3 D. Das Volumen der bis zur Sättigung adsorbierten Flüssigkeit gehorcht der Regel von GURVITCH und zeigt die Auffüllung eines konstanten Porenvolumens. Aus den Ergebnissen wird geschlossen, daß sich anfangs eine monomolekulare Schicht auf der Oberfläche bildet und danach in den kleinsten Poren Kapillarkondensation erfolgt. Vieth.

2-1073 P. J. Malden and J. D. F. Marsh. *The determination of surface areas from krypton adsorption isotherms.* J. phys. Chem. **63**, 1309—1310, 1958, Nr. 8. (Aug.) (London, Gas Counc., Res. Stat., Fulham Lab.) Die Bestimmung der Kryptonisothermen bei -196°C an fünfzig Katalysatoren mit geringer spezifischer Oberfläche ergab, daß in 80% aller untersuchten Fälle die B. E. T.-Kurven ($p/V(p_0 - p)$ gegen p/p_0) konvex zur Koordinate des relativen Drucks sind. Sie ergeben somit im Druckbereich, der zur Adsorbierung einer monomolekularen Schicht notwendig ist, keine Gerade. Zur Aufklärung dieses Befundes werden die isosterischen Adsorptionswärmen von Krypton gemessen, weil diese zu einem Maximum nahe der vollständigen Auffüllung der monomolekularen Schicht anwachsen können, wenn die Oberfläche ziemlich einheitlich und die Anziehung zwischen den adsorbierten Molekeln groß ist. Es scheint jedoch kein Zusammenhang zwischen der B. E. T.-Kurvenneigung und dem Maximum der Adsorptionswärme zu bestehen, da das Letztere auch an Substanzen mit gerader B. E. T.-Kurve (Al₂O₃) auftritt. Die Ge-

naugigkeit der Oberflächenbestimmung ist bei gekrümmter B. E. T.-Kurve geringer. Deshalb sollte die Messung mit Stickstoff derjenigen mit Krypton vorgezogen werden.

Vieth.

2-1074 Manfred J. D. Low and H. Austin Taylor *The rates of adsorption of water and carbon monoxide by zinc oxide.* J. phys. Chem. **63**, 1317—1318, 1959, Nr. 8. (Aug.) (New York, Univ., Wm. H. Nichols Lab.) Vff. untersuchten qualitativ die Kinetik der Adsorption von CO bei 0, 25, 56, 100, 147°C und von H₂O bei 52, 100°C und Raumtemperatur an ZnO. Die Reversibilität der CO-Adsorption war sehr schlecht, was auf unvollständige Entgasung, wenn diese bei der Adsorptionstemperatur erfolgte, oder auf Verminderung der spezifischen Oberfläche durch Entgasung bei 400°C zurückgeführt wird. Die Ergebnisse widersprechen denjenigen von GARNER, wonach die CO-Adsorption unterhalb 100°C reversibel sein soll. Es scheint, daß die Adsorption vielmehr irreversibel ist und daß mehrere Adsorptionstypen in dem untersuchten Temperaturbereich nebeneinander existieren. Die Geschwindigkeiten und Mengen der H₂O-Adsorption an ZnO wurden stark durch vorher adsorbierten Wasserstoff herabgesetzt.

Vieth.

2-1075 H. J. Krusemeyer and D. G. Thomas. *Adsorption and charge transfer on semiconductor surfaces.* J. Phys. Chem. Solids **4**, 78—90, 1958, Nr. 1/2. (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) HAUFFE und ENGEL (Ber. **34**, 955, 1955) haben die Adsorption von Gasen an Halbleiteroberflächen auf der Basis des Gleichgewichts zwischen Gasmolekülen und ionisierten Gasatomen behandelt. Vff. legen das Gleichgewicht zwischen Gasmolekülen und adsorbierten neutralen Gasatomen zugrunde und behandeln die folgende Ionisation nach der FERMI-Statistik für die Oberflächenzustände, die durch die Adsorption geschaffen wurden. Am Beispiel eines Halbleiters mit großem Bandabstand wie ZnO wurden im Temperaturbereich unterhalb der Eigenleitung numerische Ergebnisse berechnet: für ein Gas mit r Atomen pro Molekül unter dem Druck p , von dem auf einer n -Typ-Fläche Ionen adsorbiert sind, geht die Dichte der adsorbierten Ionen mit $p^{1/r}$ für geringe Bedeckungen und nach einem Übergangsgebiet mit $p^{1/3r}$ für Bedeckungen nahe einer Atomlage. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei negativen adsorbierten Ionen.

Harbeke.

2-1076 Slobodanka R. Veljković and Slavko M. Milenković. *Concentration of carrier free P-32 by adsorption on alumina.* Bull. Inst. Nuclear Sci., „Boris Kidrič“, Belgrad **10**, 61—69, 1960. (März.) Vff. trennen Phosphate von anderen Salzen durch Adsorption an Al₂O₃ mit 95% Ausbeute.

Harbeke.

2-1077 M. M. Egorov, V. F. Kiselev and K. G. Krasilnikov. *Adsorption capacity of unit surface of quartz.* Sh. fis. Chim. **33**, 2141—2144, 1959, Nr. 10. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow.) Die Adsorptionseigenschaften von Quarz hängen von den Bedingungen der Zerkleinerung ab. Auch unter ähnlichen Zerkleinerungsbedingungen und bei aufeinanderfolgender Herstellung der Proben ergeben sich für kristallinen Quarz und Quarzglas verschiedene Adsorptionseigenschaften (Zfg.).

Vieth.

2-1078 Erich Kohlhaas. *Über die Adsorption einiger Metalle auf einem Wolframeinkristall nach Beobachtungen mit Hilfe der Feldelektronenemission.* Diss. Univ. Köln, 1957, 50 S.

V. Weidemann.

2-1079 M. G. Kaganer. *New method for determining the specific surface of adsorbents and other finely disperse substances* Sh. fis. Chim. **33**, 2202—2210, 1959, Nr. 10. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow.) Vf. mißt die Adsorptionisothermen von Stickstoff an Aktivkohle, Silica Gel, Al₂O₃-Gel und nicht porösen Adsorbentien bei relativen Drucken p/p_s zwischen 10^{-8} und 0,6 und bei 77,6° K (7 Adsorbentien) und 90,1° K (3 Adsorbentien). Die Adsorption gehorcht bei relativen Drucken von 10^{-5} — 10^{-4} bis 0,005—0,3 für alle Adsorbentien der Gleichung von DUBININ und RADUSHEVICH. Bei Oberflächenbedeckungen von 0,1—0,5 bis 0,75—0,9 ergibt sich aus der Gleichung monomolekulare Adsorption. Die Abweichung von der B. E. T.-Gleichung bei $p/p_s = 0,5$ ist eher auf monomolekulare Adsorption als auf den Einfluß der Oberflächenheterogenität zurückzuführen. Bei $p/p_s = 0,01$ —0,05 erfolgt ein Übergang von der monomolekularen

(DUBININ-RADUSHKEVICH) zur polymolekularen (B. E. T.) Adsorption. Vi. schlägt eine Methode zur Bestimmung der spezifischen Oberfläche mittels der Gasadsorption im monomolekularen Bereich bei Drucken von $p/p_s = 0,0001-0,01$ vor. Die neue Methode basiert auf einer Modifikation der Gleichung von DUBININ und RADUSHKEVICH, ist unabhängig von anderen Methoden und besitzt einige Vorteile gegenüber diesen. Die mit ihr erhaltenen Werte der spezifischen Oberflächen stimmen mit solchen nach dem B. E. T.-Verfahren innerhalb von $\pm 2\%$ überein. Vieth.

2-1080 C. Simoi. *Acomodarea termica superficiala la gazele poliatomice*. Stud. Cerc. stiint., Ser. teh. (rum.) **6**, 1959, Nr. 1/2, S. 185—194. (Orig. russ. m. frz. Zfg.) Die Arbeit befaßt sich mit einem Vorschlag zur Deutung der thermischen Akkommodation von mehratomigen Gasen an Oberflächen auf Grund des lokalen Molekularstoßes, wo der Stoßkoeffizient auch Werte über 1 annehmen kann. Vieth.

2-1081 T. B. Grimley. *Metal oxidation and surface structure*. Disc. Faraday Soc. 1959, Nr. 28, S. 223—228. (Liverpool, Univ., Dep. Inorg. a. Phys. Chem.) Es wird die Chemisorption von Sauerstoff an dünnen Oxydschichten auf Metallen untersucht und mit der an kompakten Oxyden gemessenen verglichen. Im zusammengesetzten System (Oxydschicht auf Grundmetall) erfolgt eine starke Chemisorption als Sauerstoffion. Chemisorption als Ion erfolgt ebenfalls auf n-Typ-Oxyden. Dagegen wird an p-Typ-Oxyden Sauerstoff homöopolar als Ion-Loch-Paar adsorbiert. Es liegen jedoch noch genügend Sauerstoffionen vor, um eine elektrische Potentialdifferenz im Film zu erzeugen, die nach der MOTTschen Theorie zum Filmwachstum notwendig ist. Die Erläuterung der Vorgänge erfolgt u. a. in der Molekular-Bahn-Theorie der Chemisorption. So läßt sich die Sauerstoffchemisorption am p-Typ Cu_2O wie folgt beschreiben: Das Valenzband des Cu_2O ist stark gekoppelt mit dem Cu^+ -Ion. Von den drei Bindungen, die der Sauerstoff aus der 2 p-Bahn in das System bringt, wird angenommen, daß eine homöopolare Bindung zwischen den normalerweise gefüllten und leeren Bändern des Cu_2O entsteht. Bleibt diese Oberflächenbindung unbesetzt, so liegt Sauerstoff als Ion gepaart mit einem positiven Loch nahe diesem Sauerstoffion an der Kristalloberfläche vor. Man spricht von einem „neutralen Paar“ an der Oxydoberfläche. Rohländer.

2-1082 Kiyoshi Miyake. *Formation of cesium antimonide. I. Electrical resistivity of the film of cesium-antimony system*. J. appl. Phys. **31**, 76—81, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Nippon Electr. Teleph. Public Corp., Elect. Communicat. Lab.) Die Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes wird an 500 Å dicken Cs-Sb-Aufdampfschichten mit einem Atomverhältnis Cs zu Sb von 0,91 bis 4,86 gemessen. Die Temperaturkoeffizienten des Widerstandes sind mit Ausnahme von $\text{Cs}_{0,91}\text{Sb}$ alle negativ. Die Verbindungen CsSb , Cs_3Sb_2 , Cs_2Sb und Cs_3Sb haben einen besonders hohen Widerstand. Widerstandswerte und thermische Aktivierungsenergien werden in Abhängigkeit von Zusammensetzung und Temperatur der Proben angegeben. F. W. Seemann.

2-1083 W. H. Slabaugh, C. N. Spalaris, L. E. Holboke and L. E. Hoag. *Adsorption of water vapor by unsupported organic films*. J. appl. Polym. Sci. **2**, 241—245, 1959, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Corvallis, Oregon State Coll.; Barrington, Ill., Amer. Can Co.) Zur weiteren Erforschung der Korrosion an Grenzflächen von Metallen und organischen Schichten untersuchen Vff. die Sorptionseigenschaften von acht trägerlosen organischen Filmen. Diese werden durch zwei verschiedene Methoden (Elektrolyse von Stahlplatten in einem alkalischen Bad und Amalgamierung von Zinnplatten) von ihren Trägern bei der Herstellung abgelöst. Aus den gemessenen Wasserdampfisothermen bei 15,26 und 44°C werden die Adsorptionsgeschwindigkeit, der zur Bildung einer monomolekularen Schicht erforderliche relative Dampfdruck, die Anzahl der aktiven Adsorptionsplätze für H_2O und die Parameter der B. E. T.-Gleichung ermittelt. Die verschiedenartige Ablösung der Filme von ihren Trägern liefert Filme mit beträchtlichen Strukturunterschieden. Da der Elektrolysevorgang zu mechanischen und möglicherweise auch chemischen Änderungen des Films führt, ist anzunehmen, daß die stärkere Wasserdampfadsorption dieser Filme gegenüber den durch Amalgamierung abgelösten die Folge eines niedrigeren Kristallisationsgrades ist. Die durch Amalgamierung abgelösten Filme sind daher als den ursprünglichen Filmen in der Gesamtstruktur ähnlicher anzusehen. Vieth.

2-1084 Sonja Robin-Kandare. *Spectre d'absorption du sélénium et du tellure dans l'ultraviolet à vide. Interprétation des résultats à l'aide du schéma réduit des bandes d'énergie.* J. Phys. Radium **21**, 31—36, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Bellevue, C. N. R. S., Lab. Hautes Pressions.) Herstellung von Aufdampfschichten im Vakuum; Dicke 100—2300 Å. Angabe der Absorptionsspektren von 2 bis 110 eV. Die Kurven zeigen mehrere Gruppen von selektiven Banden. Sie stimmen für Se und Te in vielen Zügen überein. Te absorbiert stärker. Die (noch unvollständige) Deutung knüpft besonders an eine Arbeit von J. R. REITZ an (Ber. **38**, 6780, 1959). — Schema der Energiestufen. Die Banden zwischen 4000 und 700 Å entstehen durch „optische“ Übergänge, die Banden zwischen 700 und 110 Å durch innere Umwandlungen.
Bandow.

2-1085 D. Shaw and B. N. Watts. *Evaporated films of niobium.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 304—305, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Rugby, Brit. Thomson-Houston Co. Ltd., Res. Lab.)

2-1086 L. Holland and S. K. Bateman. *Effects of oil vapour contamination on the adhesion on zinc sulphide films to glass and silica.* Brit. J. appl. Phys. Phys. **11**, 382—385, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Crawley, Sussex, Edwards High Vacuum Ltd., Vacuum Deposit. Res. Div.)

2-1087 Henri Damany. *Conductibilité électrique de couches minces d'or déposées sur une sous-couche de silicium.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 1615—1617, 1960, Nr. 9. (29. Febr.) (S. B.) Behnisch.

2-1088 G. B. Lindström and M. Martensson. *Some preliminary investigations by means of gas adsorption on sintered porous membranes for the separation of the uranium isotopes by gaseous diffusion.* Kolloidzshr. **169**, 28—34, 1960, Nr. 1/2. (März/Apr.) (Stockholm, Roy. Inst. Technol.) Zur Trennung der Uranisotope im gasförmigen Zustand stellen Vff. neuartige poröse Membranen her. Dazu wird im Stickstoffstrom von den Elektroden eines elektrischen Bogens Aluminiumnitridpulver zerstäubt und auf einem Nickeldrahtgeflecht (Drahtstärke 35 µm, Maschenweite 50 µm) niedergeschlagen. Das Pulver ist dunkelgrau und besteht aus annähernd kugelförmigen Teilchen (optimaler und meist vorkommender Durchmesser etwa 1000 Å). Zur Erzeugung guter Membranen müssen etwa 5—10 mg/m² Pulver niedergeschlagen werden. Auf dem Drahtgeflecht wird das Pulver bei einem Druck von 3000 kp/cm² ausgewalzt und die Membran bei 600°C zwanzig Minuten lang in einer H₂-Atmosphäre gesintert. Die Membranen besitzen hervorragende Festigkeit und metallisches Aussehen. Ihre Enddicke beträgt 60—80 µm einschließlich des Ni-Gitters und ihre Durchlässigkeit für Luft von 1 Atm Druck und Druckdifferenz 0,5 bis 2 cm/s. (Trennwirksamkeit 60 bis 90% bei 1 Atm Vorder- und 0 Atm Hinterdruck; Porosität 30—45%, spezifische Oberfläche 10 bis 25 m²/g.) Die Verteilung der Porenradialen, die Porosität und die spezifische Oberfläche werden durch Gasadsorptionsmessungen bestimmt. Vff. berechnen die Durchlässigkeit und die Trennwirksamkeit versuchsweise aus der Verteilungskurve des Porenradius. Der Einfluß des Sinterns und des Walzdrucks werden untersucht und Betrachtungen über die Korrosion von Membranen mit UF₆ angestellt.
Vieth.

2-1089 E. S. Rajagopal. *Effect of particle size and interfacial films on the viscosity of disperse systems.* Z. phys. Chem. N. F. **23**, 342—347, 1960, Nr. 5/6. (März.) (Bangalore, India, Inst. Sci., Phys. Dep.) An einer Übersicht neuerer Experimente wird gezeigt, daß die Viskosität disperser Systeme abnimmt, wenn die Teilchengröße wächst, oder wenn die Teilchen polydispers sind. Abgesehen von dem elektroviskosen, dem Veränderungs- und dem Adsorptionseffekt kommt ein großer Beitrag von der mit neueren Theorien übereinstimmenden Teilchenoberflächengleitung. Es wird ferner gezeigt, daß während der Sedimentation die Oberflächengleitung zu einem scheinbar zu großen Volumen führt, eine Erscheinung, die im Gebiet der Tröpfchenradialen unter ~ 5 µ von Bedeutung ist.
W. Weber.

2-1090 M. Feughelman. *The sorption of water by dry keratin fibers in atmospheres above 90% R. H.* J. appl. Polym. Sci. **2**, 189—191, 1959, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Ryde, N. S. W., C. S. I. R. O., Wool Res. Labs., Div. Text. Phys.) Vff. diskutiert den Mechanismus der Sorption von Wasser durch trockene Keratinfasern in flüssigem Wasser oder in einer

Atmosphäre hoher Feuchtigkeit an Hand eines Zweiphasen-Strukturmodells. Auf Grund von Untersuchungen der mechanischen Eigenschaften solcher Fasern wird angenommen, daß diese aus einer wasserundurchlässigen Phase bestehen, die in eine wasserdurchlässige Grundphase eingebettet ist, und daß letztere während der Feuchtigkeitsaufnahme in einen Solzustand übergeht. Sobald einmal die Feuchtigkeitsaufnahme vollständig ist, erleidet die Grundsubstanz eine Sol-Gelumwandlung. Sowohl die Torsionsfestigkeit als auch die Longitudinalspannung bei geringer Verformung ändern sich während des Sorptionsprozesses und danach in einer Weise, die mit dem Modell verträglich ist.

Vieth.

2-1091 Günter Zebel. *Zur Theorie der Koagulation disperser Systeme aus elektrischen oder magnetischen Dipolen.* Staub **19**, 381—387, 1959, Nr. 11. (1. Nov.) (Bochum, Bergbau-Berufsgenoss., Silikose-Forschungsinstit., Phys. Abt.) Die Koagulation von magnetischen oder elektrischen kugelförmigen Dipolen hängt von der Kraft zwischen den Dipolen ab, die wiederum über die BROWNSCHE Bewegung stark von der Temperatur beeinflusst wird. Um die Koagulationsgeschwindigkeit derartiger Dispersionen aus Dipolen zu berechnen, ist die Kenntnis der sogenannten mittleren Annäherungsarbeit A_r nötig. Mit Hilfe der statistischen Mechanik gelingt es, einen exakten Ausdruck für die Arbeit A_r zu finden, welche bei der Annäherung zweier Dipole gewonnen wird. Die numerische Berechnung der gewonnenen Formeln für die Koagulationsgeschwindigkeit erfolgt für die Sonderfälle schwache bzw. starke Dipolwechselwirkung mit Hilfe von Näherungen. Abschließend werden die gewonnenen Näherungsformeln auf zwei Beispiele für schwebende Dipole angewandt. (Zif.)

Gast.

2-1092 Z. Alexandrowicz. *The concentration osmometer.* J. Polym. Sci. **40**, 113—120, 1959, Nr. 136. (Okt.) (Rehovoth, Israel, Weizmann Inst. Sci., Polym. Dep.) Ein leicht zu bedienendes Konzentrationsosmometer von sehr einfacher Bauart wird beschrieben. Das Prinzip der Messung beruht auf dem Vergleich der unbekannten Lösung mit einem Standard (Lösung von Polyäthylenglykol in Wasser), der einen bekannten kalibrierten Wert für die Aktivität des Wassers besitzt. Während der Messung ändert sich die Konzentration der beiden Lösungen infolge des freien Austausches von Wasser durch die dazwischenliegende semipermeable Membran, während der Druck in beiden Lösungen gleich bleibt. Aus der Messung und der Richtung des Wasseraustausches kann die Konzentration des Standards, die mit der unbekannten Lösung im Gleichgewicht stehen würde, durch Interpolation erhalten werden. Es werden Beispiele für Versuche mit Lösungen von ionisierter Polymethacrylsäure mitgeteilt. Das Gerät wird in einem Konzentrationsbereich entsprechend Aktivitäten von 10^{-1} bis 10^{-4} M verwendet. (Zif.)

W. Weber.

2-1093 A. I. M. Keulemans. *Fortschritte der Gaschromatographie.* Z. anal. Chem. **170**, 212—219, 1959, Nr. 1. (Okt.) (S. B.) (Eindhoven.) Die Konstruktion von Kolonnen höchster Trennfähigkeit wird beschrieben. Die Einflüsse der Körnung des Trägermaterials, der Belegung des Trägermaterials mit der Säulenflüssigkeit und der Gasgeschwindigkeiten werden diskutiert. Die verschiedenen äußerst empfindlichen Detektorentypen werden besprochen. An einigen Beispielen wird die Trennfähigkeit einer Säule mit den neuartigen GOLAY-Kapillaren gezeigt.

Kirchner.

2-1094 E. Cremer. *Physikochemische Messungen mit Hilfe der Gaschromatographie.* Z. anal. Chem. **170** 219—232, 1959, Nr. 1. (5. Okt.) (S. B.) (Innsbruck, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Neben den hauptsächlich analytischen und präparativen Aufgaben lassen sich mit den gaschromatographischen Untersuchungsmethoden physikochemische Messungen — insbesondere auf dem Gebiet der Oberflächenchemie — durchführen. Es wird die gaschromatographische Bestimmung von thermodynamischen Größen und die Trennung von o- und p-Wasserstoff beschrieben. Eine Klassifizierung der verschiedenen Arten der Gaschromatographie — der Gas-Festkörper-Chromatographie (GSC), der Gas-Flüssigkeits-Chromatographie (GLC) und der Gas-Adsorptions-schicht-Chromatographie (GAC) — auf Grund der unterschiedlichen Adsorptions- (bzw. Lösungs-) wärmen wird vorgenommen. Ferner wird die Bestimmung von relativen und absoluten Oberflächengrößen behandelt.

Kirchner.

2-1095 J. H. Beynon, S. Clough, D. A. Crooks and G. R. Lester. *A theory of the gas-liquid chromatographic process.* Trans. Faraday Soc. **54**, 705—714, 1958, Nr. 5 (Nr. 425). (Mai.) (Manchester, Blackley, I. C. I. Ltd., Dyestuffs Div.) Die Gas-Flüssigkeits-Chromatographie wird theoretisch zunächst unter der vereinfachten Bedingung behandelt, daß alle gelösten Moleküle die gleiche Zeit in der Dampfphase beim Durchgang durch die Kolonne verweilen. In die so erhaltene Beziehung wird für die praktischen Fälle ein Parameter β eingeführt, der eine einfache Verteilung für das zeitliche Verweilen in der Dampfphase wiedergibt. Eine weitere Ausdehnung ermöglicht es, die Gas-Diffusion in Anrechnung zu bringen und einen Ausdruck für die HETP (Height of the equivalent theoretical plate) abzuleiten. Es ist somit mit Hilfe einfacher Messungen möglich, die Konstanten des Systems zu bestimmen und für praktische Fälle die optimalen Durchflußraten vorauszusagen.
Kirchner.

2-1096 D. R. Oliver. *Sedimentation and effective viscosity.* Nature, Lond. **185**, 912—913, 1960, Nr. 4717. (26. März.) (Birmingham, Univ., Chem. Engng Dep.) Vf. macht Bemerkungen zu der von KYNCH (Ber. **39**, 9-1164, 1960) abgeleiteten Gl. für die Sedimentationsgeschwindigkeit v_r von Partikeln $v_r = (1 - c/\eta_{re}) (c \text{ Konzentration, } \eta_{re} \text{ effektive relative Viskosität})$ und weist daraufhin, daß ähnliche Gleichungen anderer Autoren das Glied $(1 - c)^2$ enthalten. Auch bei den von KYNCH gewählten Versuchswerten läßt sich mit $(1 - c)^2$ eine bessere Übereinstimmung zwischen der Gleichung und dem Experiment erreichen.
W. Weber.

2-1097 Raymond Sowinski, Lubomyra Oharenko and Virgil L. Koenig. *Sedimentation, viscosity and light scattering studies of bovine fibrinogen at various ionic strengths.* J. amer. chem. Soc. **81**, 6193—6198, 1959, Nr. 23. (5. Dez.) (Chicago, Ill., Northwestern Univ., Med. School, Dep. Biochem.) Der Einfluß der Ionenstärke auf die Sedimentation, Viskosität und Lichtstreuung von zwei Proben Rinder-Fibrinogen wurde untersucht. Die Konzentrationsabhängigkeit der Sedimentation wächst mit steigender Ionenstärke, die Sedimentationskonstante bei unendlicher Verdünnung liegt bei beiden Proben ähnlich (7,4 S und 8,0 S). Die Grenzviskositätszahlen steigen mit wachsender Ionenstärke an. Für die Molekulargewichte ergibt sich ein Mittelwert von 250000. Die Molekellänge beträgt 538 Å bei einer Breite von 32 Å. Lichtstreuungsmessungen ergaben in 0,1 M-Lösung für das Molekulargewicht 245000 und in 0,5 M-Lösung dagegen 390000. Die experimentellen Ergebnisse werden in Zusammenhang mit Hydratation, Molekelform und Anwesenheit von Verunreinigungen diskutiert.
W. Weber.

2-1098 B. Binek. *Szintillationsspektralanalysator für Aerosolteilchen.* Staub **20**, 184 bis 185, 1960, Nr. 6. (1. Juni.) (Prag, Akad. Wiss., Inst. phys. Chem.) Das zu untersuchende Aerosol wird dem heißesten Teil einer Gasflamme oder eventuell einem elektrischen Bogen zugeführt. Die Teilchen erzeugen beim Verbrennen Lichtblitze, die durch Spektralfilter hindurch von einem Photovervielfacher wahrgenommen und nach üblichen Zähl- und Impulsanalysenverfahren ausgewertet werden. Das Gerät soll hauptsächlich für grundlegende Aerosolforschung Verwendung finden.
Gast.

XI. Geophysik

2-1099 John A. O'Keefe. *Zonal harmonics of the earth's gravitational field and the basic hypothesis of geodesy.* J. geophys. Res. **64**, 2389—2392, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Washington, D. C., Nat. Aeronaut. a. Space Admin., Goddard Space Flight Cent., Theor. Div.) Durch Satellitenmessungen wurde eine von HEISKANEN und VENING MEINESZ aufgestellte grundlegende Hypothese der Geodäsie überprüft. Diese Hypothese besagt, daß die Form der Erde der einer Flüssigkeit im Gleichgewichtszustand sehr nahe käme und daß die zu beobachtenden Schwereanomalien in bezug auf Stärke und Ausdehnung eine bestimmte Größe nicht überschreiten sollten. Die Bestimmung der Terme der zonalen Kugelfunktionen 2., 3. und 4. Ordnung des Schwerfeldes der Erde aus den Satellitenbeobachtungen ergab nun, daß die tatsächlichen Abweichungen vom Gleichgewichts-

zustand um etwa eine Größenordnung über der von HEISKANEN und VENING MEINESZ postulierten Größe liegen. Siebert.

2-1100 **H. Orlin.** *The three components of the external anomalous gravity field.* J. geophys. Res. **64**, 2393—2399, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Washington, D. C., U. S. Coast a. Geodetic Survey.) Als anomales Schwerefeld wird die Abweichung vom Gravitationsfeld des Referenzellipsoids verstanden. Für das Gravitationspotential des Normalfeldes haben HELMERT (1884), COHEN (1957) und LAMBERT (1958) Formeln angegeben. Das Anomaliefeld ist nach STOKES äquivalent dem Feld einer zusätzlichen Massenbelegung auf der Oberfläche des Referenzellipsoids. Während aber STOKES die Flächendichte dieser Massenbelegung durch eine Reihenentwicklung nach Kugelfunktionen darstellte, wird in der vorliegenden Arbeit die mittlere Flächendichte für quadratische Gebiete aus Messungen der Schwereanomalien, reduziert auf Meeresniveau, und den Geoidundulationen bestimmt. Daraus werden die drei Komponenten des äußeren Anomaliefeldes näherungsweise berechnet. Für zwei verschiedene Stationen werden aus Messungen in Meereshöhe sowie in 32 und 64 km Höhe die mit diesem Verfahren erzielten Ergebnisse angegeben, mit denen bisheriger Methoden verglichen und die Abweichungen diskutiert. J. Meyer.

2-1101 **Freeman Gilbert and Gordon J. F. MacDonald.** *Free oscillations of the earth. I. Toroidal oscillations.* J. geophys. Res. **65**, 675—693, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Los Angeles, Univ., Calif., Inst. Geophys.) Für zwei verschiedene Modelle der Erde wurden die Eigenperioden der toroidalen Schwingungen der Erde berechnet. Die tiefste Periode für das von GUTENBERG entwickelte Modell der Erde beträgt 2651 sec und die für das Modell von JEFFREYS und BULLEN 2732 sec. Die zu diesen Schwingungen gehörenden Amplituden an der Oberfläche wurden für drei Arten von Spannungsquellen berechnet, die als Einheitskraft, Einheitskräftepaar und Einheitsdrehmoment in 600, 250, 100 und 30 km Tiefe angesetzt und durch räumliche und zeitliche Deltafunktionen beschrieben wurden. Die Amplituden nehmen ab mit zunehmender Tiefe der Quelle. Bei einem Einheitskräftepaar in 600 km Tiefe ergab sich die maximale Amplitude bei der tiefsten Periode für das GUTENBERG-Modell zu $1,59 \cdot 10^{-25}$ cm und für das JEFFREYS-BULLEN-Modell zu $0,70 \cdot 10^{-25}$ cm. Mit den berechneten toroidalen Schwingungen konnte die Dispersionskurve für LOVE-Wellen auf langperiodische LOVE-Wellen bis zu einer Periode von 2500 sec erweitert werden. An einem Beispiel wird noch die Übereinstimmung zwischen der Wellentheorie und der Strahlentheorie bei der Behandlung der freien Schwingungen gezeigt. Siebert.

2-1102 **Giovanni Boaga.** *Osservazione su una formula del campo gravitazionale del Somigliana.* Ann. Geofis. **12**, 155—159, 1959, Nr. 2. (Apr./Mai.) Schön.

2-1103 **J. A. Jacobs.** *Temperatures within the earth's core.* Nature, Lond. **185**, 521—522, 1960, Nr. 4712. (20. Febr.) (Vancouver, Can., Univ. Brit. Col., Geophys. Lab.) Durch Extrapolation der experimentellen Schmelzkurve des Eisens, gemessen bei Drücken bis 96000 at, hat STRONG für den Schmelzpunkt an der Oberfläche des Erdkerns einen Wert von $2610 \pm 200^\circ \text{K}$ erhalten. VERHOOGEN ermittelte als obere Grenze für die Temperatur selbst 2700°K , so daß für die Oberfläche des flüssigen äußeren Erdkerns eine Temperatur von 2650°K wahrscheinlich ist. Die einzige Schätzung des Schmelzpunktes im Mantel ergibt nach UFFEN an der Grenzfläche zum Erdkern einen Wert von 5000°K . Nach einer Temperatur-Druck-Hypothese des Vf. ergibt sich für den adiabatischen Temperaturgradienten im Erdkern ein kleinerer Wert als für den Gradienten der Schmelzpunktkurve. Dadurch könnten einmal die vom Erdmagnetismus geforderten Konvektionsströme im Erdkern ermöglicht werden, zum anderen könnte aber auch der feste innere Erdkern eine Erklärung finden. Die Temperatur an der Oberfläche des inneren Kerns wird in Übereinstimmung mit dem Schmelzpunkt zu 2900° angegeben. J. Meyer.

2-1104 **A. L. Licht.** *Convection currents in the earth's mantle.* J. geophys. Res. **65**, 349 bis 353, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Nat. Aeronaut. Space Administr., Goddard Space Flight Cent. Theor. Div.) Nach Messungen von O'KEEFE u. a. im Jahre 1959 besitzt das Gravitationspotential der Erde eine Komponente der zonalen Harmonischen

dritter Ordnung (P_3 -Term), die im Falle hydrostatischen Gleichgewichtes der Erde keine Erklärung findet. Sie wird zurückgeführt auf ein System hypothetischer Konvektionsströme im Erdmantel. Die Rechnungen fußen auf eine Konvektionstheorie von F. A. VENING-MEINESZ. Für die Strömungsgeschwindigkeit wird ein Wert von 3,6 cm/Jahr angegeben, entsprechend einer Periode von $1,75 \cdot 10^8$ Jahren. Die damit verbundene Abweichung von der normalen Temperaturverteilung beträgt $9,7^\circ\text{C}$. Der Konvektionsstrom bewirkt Verschiebungen bis zu 159 m an der Erdkruste und 237 m an der Oberfläche des Erdkerns. Die damit verbundenen Spannungen werden zu $5,3 \cdot 10^7$ dyn/cm² oberhalb und $8,9 \cdot 10^7$ dyn/cm² unterhalb des Mantels berechnet. Die angegebenen Werte hängen stark von der Viskosität η des Erdmantels ab; gerechnet wird mit einem Wert von $\eta = 10^{22}$ Poise. Die Ergebnisse von O'KEEFE und Mitarbeitern lassen sich damit durch die Konvektionstheorie von VENING-MEINESZ qualitativ deuten. Lediglich für den thermischen Wirkungsgrad wird mit dem benutzten Wert der Viskosität η ein unwahrscheinlich hoher Wert von etwa 70% berechnet. Der geschätzte Wirkungsgrad beträgt etwa 4%.

J. Meyer.

2-1105 **Pietro Caloi.** *La crosta terrestre, dagli Appennini all'Atlantico, ricostruita sulla base dei rilievi sismici.* Ann. Geofis. **11**, 249—264, 1958, Nr. 3/4. (Juli/Okt.)

Schön.

2-1106 **I. G. Donaldson.** *Temperature errors introduced by temperature-measuring probes.* Brit. J. appl. Phys. **10**, 252—255, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Lower Hutt, N. Z., Dep. Sci. Ind. Res., Dominion Phys. Lab.) Bei der Ermittlung von Erdbodentemperaturen mit vertikalem Temperaturgradient werden in den Boden versenkbare und mit Thermoelementen versehene Metallkörper verwandt, für welche die optimalen geometrischen Abmessungen errechnet werden.

Schley.

2-1107 **S. Deutsch.** *Influence de la chaleur sur la coloration des halos pléochroïques dans la biotite.* Nuovo Cim. (10) **16**, 269—273, 1960, Nr. 1. (16. Apr.) (Bruxelles, Univ., Lab. Phys. Nucl.)

Behnisch.

2-1108 **M. de Panfilis.** *Note sopra un breve periodo sismico svoltosi nel territorio de Montespartoli durante il mese di giugno 1958.* Ann. Geofis. **11**, 237—240, 1958, Nr. 3/4. (Juli/Okt.)

2-1109 **M. de Panfilis.** *Attività sismica in Italia dal 1953 al 1957.* Ann. Geofis. **12**, 21 bis 148, 1959, Nr. 1. (Jan./März.)

Schön.

2-1110 **L. Knopoff, F. Gilbert and W. L. Pilant.** *Wave propagation in a medium with a single layer.* J. geophys. Res. **65**, 265—278, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Los Angeles, Calif., Univ., Inst. Geophys.) Die Erregung von LOVE-(SH)-Wellen durch einen Impulsender innerhalb einer einzelnen Schicht über homogenem Halbraum ist bereits früher untersucht worden. Die Struktur der dispergierten LOVE-Wellen entspricht, wie gezeigt wurde, der Überlagerung von vielfach reflektierten Wellen innerhalb der Oberflächenschicht. Die Ausbreitung von RAYLEIGH-(P-SV)-Wellen kann in ähnlicher Weise dargestellt werden durch Überlagerung einer unendlichen Reihe von Wellenzügen, ausgehend von den an beiden Grenzflächen gespiegelten Quellen. In einem zweidimensionalen Modell, einer dünnen Messingschicht über einer Stahlplatte, wird die Wellenausbreitung innerhalb der Schicht untersucht. Sender und Empfänger befinden sich an der Oberfläche der Schicht. Die Trägerfrequenz wird von 30—800 kHz variiert, die Impulsdauer beträgt jeweils 60 μsec . Es wird beobachtet, daß sowohl die Wellenzüge der RAYLEIGH-Wellen als auch die der refraktierten P- und S-Wellen sich mit wachsender Entfernung vom Epizentrum auseinanderziehen. Eine experimentelle Methode zur direkten Bestimmung der Gruppengeschwindigkeit in einem geschichteten Modell wird angegeben. Die beobachteten Erscheinungen werden in einer quantitativen Strahlentheorie unter Benutzung der LAPLACE-Transformation theoretisch behandelt. Die Ergebnisse des Modellversuchs stimmen mit den theoretischen Werten überein.

J. Meyer.

2-1111 **James N. Brune, John E. Nafe and Jack E. Oliver.** *A simplified method for the analysis and synthesis of dispersed wave trains.* J. geophys. Res. **65**, 287—304, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Palisades, N. Y., Col. Univ., Lamont Geol. Obs.) Eine Störung, die in einem

Medium mit Dispersion von einer Punktquelle ausgeht, kann in einem beliebigen anderen Punkt des Mediums durch eine Überlagerung laufender ebener Wellen dargestellt werden. Für die Phase einer solchen laufenden Welle kann geschrieben werden: $Ct - x = (N - \varphi_0/2\pi)CT$, wobei C die Phasengeschwindigkeit, x die Entfernung, T die Periode, t die Laufzeit, N eine ganze Zahl und φ_0 die Anfangsphase ist. Da t und T aus einer Registrierung der Störung entnommen und x ebenfalls bestimmt werden kann, läßt sich C als Funktion von T berechnen, wenn die Anfangsphasen der laufenden Wellen bekannt sind. Falls Entfernung und Dispersion bekannt sind, können die Anfangsphasen bestimmt werden. Aus der Entfernung, den Anfangsphasen und den Phasengeschwindigkeiten kann die Störung in einem beliebigen Punkt des Mediums konstruiert werden. Die praktische Anwendung dieser Methode wird an antisymmetrischen Wellen in einem zylindrischen Stab und an seismischen Oberflächenwellen bei Kernexplosionen und natürlichen Erdbeben vorgeführt.

Siebert.

2-1112 **Keiiti Aki.** *The use of Love waves for the study of earthquake mechanism.* J. geophys. Res. **65**, 323—331, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Seismolog. Lab.) Zur Bestimmung der Knotenlinien und der Verwerfungsebenen sind bisher nur P- und S-Wellen benutzt worden. Da aber die Raumwellen anfangs gewöhnlich kurzperiodisch sind und dann vielleicht nur auf schwächere Bewegungen zu Beginn der Verschiebung zurückzuführen sind, können aus der Schwingungsrichtung langperiodischer Oberflächenwellen möglicherweise weitere Aussagen über den Erdbebenmechanismus gemacht werden. Untersucht wurden LOVE-Wellen der Nachbeben von Kern County (Cal.) 1952 und der Bebenserie von Nevada 1954, registriert mit dem gleichen Instrument an der gleichen Station. Dabei wurde die Richtung der seitlichen Verwerfung in guter Übereinstimmung gefunden mit der aus den Raumwellen bestimmten Richtung. Ein Vergleich der Wellenformen beider Beben läßt die Annahme zweier Kräftepaare als Erregungsquelle notwendig erscheinen und stützt damit eine Hypothese von H. HONDA.

J. Meyer.

2-1113 **Keiiti Aki.** *Study of earthquake mechanism by a method of phase equalization applied to Rayleigh and Love waves.* J. geophys. Res. **65**, 729—740, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Seismolog. Lab.) Das als „Methode der Phasengleichmachung“ bezeichnete Verfahren besteht darin, daß die Veränderung eines Einheitsimpulses bei Ausbreitung in einem Medium mit Dispersion berechnet wird, wobei die Frequenzabhängigkeit der Phasengeschwindigkeit und die Phasenverzögerung durch das registrierende Instrument bekannt sein müssen. Aus der Korrelation (cross-correlation) zwischen dem theoretischen Ergebnis und dem vorliegenden Seismogramm wird auf die Art der Erregungsquelle geschlossen, die in Form einer Quellenfunktion auftritt. Mit dieser Methode wurden aus den LOVE- und RAYLEIGH-Wellen einiger amerikanischer Beben und Nachbeben die Quellenfunktionen bestimmt, die sich besser durch zwei Kräftepaare beschreiben lassen als durch eines, wie es häufig angenommen wird. Die Bewegungsrichtung der Hauptbewegung im Herd, ermittelt aus der Quellenfunktion, ist in Übereinstimmung mit der aus der Ausbreitung der P-Welle gefundenen Richtung.

Siebert.

2-1114 **J. N. Nanda.** *Evaluation of average crustal characteristics from reverberation of seismic waves.* Proc. roy. Soc. (A) **256**, 28—38, 1960, Nr. 1284. (31. Mai.) (New Delhi, Naval Headquart., Office Sci. Res. Devel.)

Behnisch.

2-1115 **E. V. Karus.** *Absorption of stationary elastic vibrations in rocks.* Ann. Geofis. **11**, 125—129, 1958, Nr. 2. (Apr.)

2-1116 **I. Lehmann.** *On amplitudes of P near the shadow zone.* Ann. Geofis. **11**, 153—156, 1958, Nr. 3/4. (Juli/Okt.)

2-1117 **W. Sponheuer.** *Die Tiefen der Erdbebenherde in Deutschland auf Grund makroseismischer Berechnungen.* Ann. Geofis. **11**, 157—167, 1958, Nr. 3/4. (Juli/Okt.)

2-1118 **Pierre-Noël Mayaud.** *A propos de l'usage du champ magnétique terrestre pour l'étude des rayons cosmiques ou de l'activité magnétique.* Ann. Geofis. **11**, 131—137, 1958, Nr. 2. (Apr.)

Schön.

2-1119 J. A. Jacobs and K. Sinno. *Occurrence frequency of geomagnetic micropulsations, Pc. J. geophys. Res.* **65**, 107—113, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Vancouver, Brit. Col., Univ., Geophys. Lab.) Es wurde eine Analyse der Häufigkeitsverteilung der erdmagnetischen Pulsationen vom Typ Pc vorgenommen. Die verwendeten Daten waren von einem weltweiten Stationsnetz während des IGJ. gewonnen worden. Folgende Ergebnisse werden mitgeteilt: 1. Die Häufigkeit des Auftretens der Pc's nimmt zu mit der Annäherung an die Polarlichtzonen von den niedrigeren Breiten her. Die Zeit des Tagesmaximums liegt bei Stationen hoher Breiten früher. 2. Die Häufigkeitsverteilung der Pc's hängt nicht nur von der Ortszeit, sondern teilweise auch von der Weltzeit ab. Der Weltzeitfaktor beeinflusst die Modulation des Tagesganges um etwa 50%. Auf der nördlichen Hemisphäre ist dieser Einfluß am stärksten um etwa 21 Uhr GMT; auf der südlichen Hemisphäre hat der Weltzeitfaktor die entgegengesetzte Phase zu dem auf der Nordhalbkugel. Wenn der Weltzeitfaktor sein Maximum auf der nördlichen (südlichen) Hemisphäre annimmt, liegt der nördliche (südliche) geomagnetische Pol bei 16 bis 17 Uhr mittlerer Ortszeit. Diese Weltzeit-Abhängigkeit unterscheidet sich um 7 Stunden von der, die TROITS-KAYA aus den Daten einiger Stationen der UdSSR hergeleitet hat. Siebert.

2-1120 Hugo Benioff. *Observations of geomagnetic fluctuations in the period range 0.3 to 120 seconds. J. geophys. Res.* **65**, 1413—1422, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol., Seismolog. Lab.) Mit geeignet dimensionierten Induktionsspulen-Systemen lassen sich kurzperiodische bzw. kurzfristige Fluktuationen des Erdmagnetfeldes (Außenfeld) beobachten. — Kurzbeschreibung der Meß- und Registriertechnik. — Ergebnisse einer 5jährigen Beobachtungsreihe (1954—59): es werden, unterschieden nach Periodenintervallen und äußeren Erscheinungsformen, im wesentlichen 4 Schwingungstypen herausgestellt, deren tages- und jahreszeitliche Häufigkeiten, Abhängigkeit von der Sonnenfleckenaktivität sowie mögliche (ionosphärisch oder durch solare Partikelstrahlung bedingte) Entstehungsursachen näher behandelt werden.

H. G. Macht.

2-1121 S. Matsushita. *Studies on sudden commencements of geomagnetic storms using IGY data from United States stations. J. geophys. Res.* **65**, 1423—1435, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Boulder, Col., Univ., High Altitude Obs.) Die Formen der Variationen des Erdmagnetfeldes während geomagnetischer Stürme in einem Netz von 7 Beobachtungsstationen im Mittelwesten der USA werden miteinander verglichen. Der Abstand benachbarter Stationen liegt zwischen 360 und 510 km. Etwa die Hälfte der plötzlichen Sturmanfänge der Horizontalkomponente zeigte schon an benachbarten Stationen verschiedene Form. Zusammen mit gleichzeitigen Beobachtungen an entfernteren Stationen im Pazifik wird das Verhalten plötzlicher Sturmanfänge diskutiert. Aus den unterschiedlichen Variationen der Vertikalkomponente des Feldes bei Sturmanfängen an den verschiedenen Stationen wird auf Unregelmäßigkeiten der Erdleitfähigkeit in den betreffenden Gebieten geschlossen. Dachs.

2-1122 Joseph E. Kasper. *Geomagnetic effects on cosmic radiation for observation points above the earth. J. geophys. Res.* **65**, 39—53, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Iowa City, Iowa, State Univ.) Die Theorie der geomagnetischen Effekte auf die kosmische Strahlung wird ausgedehnt auf Beobachtungsstationen im Abstand von 1 bis 3 Erdradien vom Erdmittelpunkt. Betrachtet wird zunächst das erlaubte Gebiet in der Meridianebene, das für $\gamma < 1$ einfach zusammenhängt, für $\gamma > 1$ in zwei getrennte Gebiete zerfällt. Für $\gamma > 1$, Erdradius $r_e < 1$ und Abstand der Beobachtungsstation $r_s > 1$ ist jede Einfallsrichtung erlaubt, da es keinen Erdschatten gibt. — Von verschiedenen Punkten oberhalb der Erde aus wurden Teilchenbahnen berechnet. Eine Schar solcher Bahnen, die die Erde tangential streift, schließt einen Schattenkegel ein, innerhalb dessen alle Richtungen verboten sind. Außerhalb dieses Kegels schließt sich eine Penumbra an, bei der einzelne Teilchenbahnen die Erde treffen, andere nicht. Die Penumbra tritt bei Beobachtungspunkten oberhalb der Erde für alle Werte von $\gamma < 1$ auf. — Der Vf. errechnete einige hundert Schattenkegel für verschiedene Breiten und Teilchenimpulse. Einige werden dargestellt. Erbe.

2-1123 P. Maffei. *Aurore boreali osservate dalla stazione astronomica di Loiano negli anni 1957—1958. Ann. Geofis.* **12**, 215—225, 1959, Nr. 2. (Apr./Mai.) Schön.

2-1124 D. R. Barber. *Origin of upper-atmosphere lithium atoms responsible for the new twilight airglow at 6708 Å.* Nature, Lond. **183**, 384, 1959, Nr. 4658. (7. Febr.) (Sidmouth, Univ. Exeter, Norman Lockyer Obs.) Das Auffinden der Lithiumlinie im Dämmerungsleuchten ergab einen Hinweis für die Herkunft des Natriums in der oberen Atmosphäre. Intensitätsbestimmungen ergaben ein Konzentrationsverhältnis von Li/Na im Nachthimmel, das etwa der Zusammensetzung im möglichen Herkunftsmaterial, dem Meteoritenstaub, entspricht. Nach einer kritischen Diskussion des vorliegenden Beobachtungsmaterials kommt der Vf. jedoch zu dem Schluß, daß die Li-Atome einer Atomexplosion über dem Pazifik entstammen müssen. Auf Grund der beobachteten Sinkgeschwindigkeit der Li-Wolke gelingt es, eine zeitliche Korrelation zwischen dem Zeitraum der Beobachtung (Oktober 1957 und August/September 1958) und einer Atomexplosion herzustellen. Damit erscheint auch die Frage nach dem Ursprung des Na in der oberen Atmosphäre wieder offen. Brömer.

2-1125 Franklin E. Roach, James W. McCaulley and Edward Marovich. *Origin of (OI) 5577 in the airglow and the aurora.* J. Res. nat. Bur. Stand. **63D**, 15—18, 1959, Nr. 1. (Juli/Aug.) (Boulder, Colorado.) In Fritz Peak, Colorado, südlich der Nordlichtzone, wurde die Zenitintensität der grünen Sauerstofflinie (OI) 5577 im Nachthimmel in regelmäßigen Zeitabständen gemessen. Üblicherweise wird obige Linie als Nordlicht- bzw. Nachthimmellinie bezeichnet, je nachdem die beobachteten Intensitäten für das Auge sichtbar sind oder nicht. Die Sichtbarkeitsschwelle liegt für die Linie (OI) bei 1000 Rayleigh. Die Häufigkeit der beobachteten Intensitätswerte ergab, aufgetragen über der Intensität, eine kontinuierliche Kurve auch an der Stelle der Sichtbarkeitsschwelle bei 1000 R. In diesem Ergebnis sehen die Vff. keinen Anhaltspunkt für die Hypothese, daß für die Nordlicht- und die Nachthimmellinie verschiedene Anregungsmechanismen wirksam sind. Brömer.

2-1126 F. E. Roach, J. W. McCaulley and C. M. Purdy. *Comparison of absolute intensities of (OI) 5577 in the auroral and subauroral zones.* J. Res. nat. Bur. Stand. **63D**, 19—20, 1959, Nr. 1. (Juli/Aug.) (Boulder, Colorado.) Es wurde die Häufigkeit der beobachteten Intensitätswerte über der Intensität aufgetragen. Dabei ergab sich, daß in Thule auf Grönland (geomagnetische Breite $\Phi = 88^\circ \text{N}$) 27% der Meßwerte oberhalb der Sichtbarkeitsschwelle des Auges (1000 Rayleigh) lagen. In Fritz Peak, Colorado (geomagn. Breite $\Phi = 49^\circ \text{N}$) waren 2% aller Beobachtungen für das Auge sichtbar. Dabei wurden nur Nordlichter mit dem Internationalen Helligkeitskoeffizienten I ($1000 \text{ R} < Q < 10000 \text{ R}$) erfaßt. Die gemessenen Verteilungskurven beider Stationen zeigen gleichen Verlauf. Die Beobachtungen bieten daher keinen Anhaltspunkt für die Existenz verschiedenartiger Anregungsmechanismen der [OI]-Linie im Nachthimmel und im Nordlicht. Brömer.

2-1127 F. E. Roach. *The intensity of (OI) 5577 in the subauroral region as a function of magnetic activity.* J. geophys. Res. **65**, 1495—1497, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Boulder, Col., Nat. Bur. Stand., Labs.) Beobachtungsorte sind Fritz Peak, Colorado (geomagnetische Breite $\Phi = 49^\circ \text{N}$) und Rapid City, South Dakota ($\Phi = 53^\circ \text{N}$). Niedrige Intensitäten werden bei allen Werten magnetischer Aktivität beobachtet, jedoch sind große Intensitätswerte bei großer magnetischer Aktivität häufiger. Die Unterschiede in der Häufigkeit großer und kleiner Intensitäten nehmen mit zunehmender Aktivität zugunsten der großen Intensitäten zu. Der gleiche Intensitätsgang der [OI]-Linie mit der magnetischen Aktivität wurde auch in College, Alaska ($\Phi = 65^\circ \text{N}$), am Rand der Nordlichtzone, festgestellt. Die Ergebnisse könnten als Überlagerung von Nordlicht und Nachthimmelslicht gedeutet werden, schließen jedoch die Hypothese eines einzigen weltweiten Anregungsmechanismus nicht aus. Brömer.

2-1128 F. E. Roach, J. W. McCaulley, E. Marovich and C. M. Purdy. *A comparative study of absolute zenith intensities of (OI) 5577.* J. geophys. Res. **65**, 1503—1511, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Boulder, Col., Nat. Bur. Stand., Labs.) Die Vff. verglichen Messungen von 4 verschiedenen Orten innerhalb, nahe und südlich der Nordlichtzone. Die Stationen

sind: Thule, Grönland (geomagnetische Breite $\Phi = 88^\circ \text{N}$); College, Alaska ($\Phi = 65^\circ \text{N}$); Rapid City, South Dakota ($\Phi = 53^\circ \text{N}$); Fritz Peak, Colorado ($\Phi = 49^\circ \text{N}$). Die beobachteten [OI]-Intensitäten des Nachthimmels schwanken zwischen 100 Rayleigh und 300000 R. Die Häufigkeit der Beobachtung einer bestimmten Intensität wurde als Funktion der Intensität aufgetragen. Es zeigt sich, daß diese Häufigkeitsverteilungen für alle Stationen gleichen Verlauf zeigen. Es werden Schlüsse für und gegen die Existenz desselben Anregungsmechanismus der [OI]-Linie im Nordlicht und im Nachthimmel gezogen. In Übereinstimmung mit BARBIER ergibt eine Auftragung der Beobachtungshäufigkeit als Funktion der 3. Wurzel aus der Intensität eine normale Verteilung. Hierin ist möglicherweise eine Verknüpfung mit der Reaktion von CHAPMAN gegeben, dem Stoß dreier Sauerstoffatome.

Brömer.

2-1129 J. W. Chamberlain and C. Sagan. *The origin of nitrogen ionization in the upper atmosphere*. Planet. Space Sci. 2, 157–164, 1960, Nr. 2/3. (Apr.) (Williams Bay, Wisc., Univ. Chicago, Yerkes Obs.) In Übereinstimmung mit BATES wird angenommen, daß die Anregung der negativen Banden des N_2^+ im Dämmerungsleuchten durch Resonanzstreuung erfolgt: $\text{N}_2^+(X^2\Sigma_g^+) + h\nu_{3914} \rightarrow \text{N}_2^+(B^2\Sigma_u^+)$. Unter Berücksichtigung des sehr großen Elektronenrekombinationskoeffizienten schließen die Vff. aus der Symmetrie der Beobachtungen während der Morgen- und Abenddämmerung, daß die zur Anregung notwendigen Ionen kaum durch Sonneneinstrahlung in der E-Schicht geschaffen werden könnten. Die Vff. errechnen das Ionisationsgleichgewicht als Funktion der Höhe und der Sonneneinstrahlung. Das ultraviolette Kontinuum, die Linien [He II] 304, [He I] 584 und die weiche Röntgeneinstrahlung werden berücksichtigt. Die Ionisationszone liegt in der F-Schicht, falls die Einstrahlung der Linie [He II] 15 $\text{erg cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ erreicht. Im anderen Fall muß eine Ionisation durch einfallende geladene Teilchen in der E-Schicht angenommen werden.

Brömer.

2-1130 G. Weill. *Sur la répartition des ions N_2^+ dans la haute atmosphère antarctique*. Ann. Géophys. 16, 223–235, 1960, Nr. 2. (Apr./Juni.) In Adélie Land (geographische Koordinaten $66^\circ 40' \text{S}$ – $140^\circ 01' \text{O}$; geomagnetische Koordinaten $75,6^\circ \text{S}$ – $230,8^\circ \text{O}$) wurde die Absolutintensität der N_2^+ -Emission bei 3914 Å im Dämmerungsleuchten gemessen. Aus der Abhängigkeit der beobachteten Intensitäten von der Größe der sonnenbeschienenen Schichten wurden die N_2^+ -Konzentrationen für Höhen $> 200 \text{ km}$ bestimmt.

Brömer.

2-1131 D. F. Martyn. *Large-scale movements of ionization in the ionosphere*. J. geophys. Res. 64, 2178–2179, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Camden, N. S. W., C. S. I. R. O.) Die verschiedenen Ursachen großräumiger Bewegungen in der Ionosphäre werden aufgezeigt sowie die Schwierigkeit, wirkliche und scheinbare Bewegungen zu unterscheiden. Die Erscheinungen der sporadischen E-Schicht, der nordlichtähnlichen Streuung (spread F) und der Radiostern-Szintillation werden zurückgeführt auf kleinere, lokale Änderungen der Elektronendichte, verursacht durch Turbulenz in unteren Schichten der Ionosphäre, und deren Instabilität bei vertikaler Drift der Störung.

J. Meyer.

2-1132 K. Bibl. *Sur le mécanisme d'ionisation de la couche sporadique Es de l'ionosphere*. Ann. Géophys. 16, 146–149, 1960, Nr. 1. (Jan./März.) (Breisach, Ionosphär.-Inst.) Japanische Forscher entwickelten eine Methode zur fortlaufenden Registrierung der kleinsten scheinbaren Reflexionshöhen ionosphärischer Regionen. Nach derselben Methode registrierte Vf. in Freiburg während sechs Monaten die minimalen Reflexionshöhen sporadischer Ionisationen in der E-Region, h'Es. Ganz allgemein berichtet Vf. von einer Abnahme dieser Höhen nach der ersten Beobachtung der Echos bei zunehmender Ionisierung der betreffenden Es-Wolke. Nur der I- oder h-Es-Typ zeigt nach Vf. auch den gegenläufigen Effekt. Einzelne Beobachtungen ließen nach Vf. auch eine gleichzeitige Störung im untersten Teil der F-Schicht erkennen.

Erbe.

2-1133 M. Hasegawa. *On the position of the focus of the geomagnetic S_q current system*. J. geophys. Res. 65, 1437–1447, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Fukui City, Japan, Univ.) Die ungestörte solare Tagesvariation S_q des erdmagnetischen Außenfeldes läßt sich durch ein äquivalentes Flächenstrom-System in der Ionosphäre (E-Schicht) interpretieren, dessen Hauptcharakteristika zwei gegenläufige – nord- und südhemisphärische – Stromwirbel auf

der Tagseite der Erde sind. Vf. legt dar, daß die geographischen Positionen der Zentren dieser Wirbel — zu einem festen Zeitpunkt — gut angenähert durch die Zentren (Extreme) des Potentials der S_q -Variation bestimmt sind. Durch entsprechende Potentialanalysen für 2stündige Zeitabstände wird die tägliche Wanderung dieser Zentren relativ zur Erdoberfläche abgeleitet; sowohl das nord- als auch südhemisphärische Zentrum verläuft innerhalb eines zonalen Gürtels zwischen etwa 30° — 45° nördl./südl. Breite. Die interdiurnen und jahreszeitlichen sowie irregulären Schwankungen des planetarischen S_q -Feldes werden — ausgedrückt durch Intensitätsänderungen, Bahnabweichungen und Verdoppelungen besagter Wirbelzentren — näher untersucht und auf Grund der Dynamo-Theorie ionosphärischer Stromsysteme physikalisch gedeutet.

H. G. Macht.

2-1134 J. A. Crawford. *Fermi acceleration of electrons in the outer van Allen belt.* Phys. Rev. Letters **3**, 316—318, 1959, Nr. 7. (1. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Astron. Dep.) Im inneren VAN ALLEN-Gürtel ist der Einfluß des Erdfeldes stark. Im äußeren Gürtel kann dagegen bei Sonneneruptionen das Erdfeld stark beeinflusst werden, wenn das Störfeld gleich dem Erdfeld wird. Es entstehen dann magnetische Wirbel, die die Elektronen beschleunigen. Diese bleiben dann infolge der Spiegelung von den magnetischen Feldlinien eingefangen. Die Berechnung für die Beschleunigung wird angegeben.

Messerschmidt.

2-1135 Hannes Alfvén. *Momentum spectrum of the van Allen radiation.* Phys. Rev. Letters **3**, 459—460, 1959, Nr. 10. (15. Nov.) (Stockholm, Swed., Roy. Inst. Technol.) Werden geladene Teilchen in ein veränderliches Magnetfeld eingeschossen, das Streuzentren besitzt, so steigt die Energie der Teilchen, die vom Streuzentrum wegdiffundieren. Es gilt für das Momentenspektrum $N = \text{const } p^{-2}$, wo zwischen 10^{10} bis 10^{19} eV/c $n = 2,6$ ist. Die VAN ALLEN-Strahlung kann durch diesen Mechanismus erklärt werden, wenn sie dem gleichen Gesetz gehorcht. Die Messungen von FREDEN und WHITE (Ber. **39**, 8—1132, 1960) stimmen mit dem Gesetz sehr gut überein. Das Vorhandensein von zwei Strahlungsgürteln deutet darauf, daß die Teilchen in zwei verschiedenen Gebieten eingeschossen werden müssen.

Messerschmidt.

2-1136 A. J. Dessler and Robert Karplus. *Some properties of the van Allen radiation.* Phys. Rev. Letters **4**, 271—274, 1960, Nr. 6. (15. März.) (Palo Alto, Calif., Lockheed Air. Corp., Miss. Space Div.) Der innere VAN ALLEN-Gürtel besteht bei einer Dicke von 10^4 km aus Zerfallsprotonen von Neutronen. Der aus Elektronen bestehende äußere Gürtel mit einer Dicke von $2,2 \cdot 10^4$ km überdeckt sich zum Teil mit dem inneren Gürtel. Die Ergebnisse mit Explorer IV und VI lassen eine Einstrahlung von Elektronen von der Sonne für den Außengürtel nicht zu. Vf. erklären ihn durch Zerfallelektronen der Neutronen mit einer Energie von 300 keV. Erklärt wird dies aus dem Capstadt-Effekt. Südwestlich Capstadt besteht ein Gebiet kleiner magnetischer Feldstärke, die die Spiegelhöhe der eingefangenen Strahlung erniedrigt, woraus sich das Minimum bei $1,9 \cdot 10^4$ km im Außengürtel erklärt. Schließlich werden die Schwierigkeiten einer Deutung des äußeren Gürtels durch Sonneneinstrahlung bei FORBUSH-Effekten diskutiert.

Messerschmidt.

2-1137 Bernard Vonnegut. *Electrical theory of tornadoes.* J. geophys. Res. **65**, 203—212, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Arthur D. Little, Inc.) Das wichtigste Kennzeichen eines Tornados ist die außerordentlich hohe Geschwindigkeit der rotierenden Luftmassen, die bis zur Schallgeschwindigkeit betragen kann. Es ist zweifelhaft, ob gewöhnliche mechanische oder thermodynamische Vorgänge in der Troposphäre die dafür notwendigen Temperaturdifferenzen von über 100° hervorrufen können. Die mit den Tornados verbundenen elektrischen Erscheinungen haben schon sehr frühzeitig zu der Ansicht geführt, daß die Gewitterelektrizität eher die Ursache der Tornados als eine ihrer Folgen sein könnte. Der Vf. versucht, diese Auffassung sowohl durch neuere Beobachtungen als auch theoretisch zu rechtfertigen. Es wird darauf hingewiesen, daß die in einer einzigen Gewitterzelle durchschnittlich vorhandene elektrische Energie von etwa 10^{22} erg bereits ausreicht, einen Tornado mit einer Leistung von 10^{18} erg/sec mehrere Stunden energetisch aufrechtzuerhalten. Für die Umwandlung der elektrischen in kinetische Energie werden zwei verschiedene Möglichkeiten aufgezeigt. Sowohl durch die

infolge Blitzenladung örtlich sehr stark erhitzte Luft als auch durch Beschleunigung der elektrisch geladenen Luft in einem starken elektrischen Feld könnten die ungewöhnlich heftigen Winde eines Tornados entstehen. Zur näheren Untersuchung dieser elektrischen Theorie der Tornados werden Vorschläge für weitere Messungen gemacht.

J. Meyer.

2-1138 **Lee R. Tepley.** *A comparison of sferics as observed in the very low frequency and extremely low frequency bands.* J. geophys. Res. **64**, 2315—2329, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst.) Auf einer Feldstation in Hawaii wurde eine große Anzahl von Spherics im VLF- (3 bis 30 kHz) und ELF-Band (10 bis 1000 Hz) am Oszillographenschirm photographisch registriert. VLF-Spherics werden durch Blitze erzeugt und ziehen fast immer deutliche ELF-Schwänze nach sich. Etwa ein Drittel der beobachteten Spherics waren diesen „langsamen Schwänzen“ ähnliche ELF-Signale ohne vorhergehende VLF-Schwingung, die vermutlich ebenfalls durch Blitzenladungen hervorgerufen werden. Mehrere tausend Sphericsregistrierungen wurden nach ihrer Maximalamplitude und Anfangspolarität klassifiziert.

Dachs.

2-1139 **M. C. Spadea.** *Oscillazioni libere del Mare del Nord. Nota preliminare.* Ann. Geofis. **11**, 139—144, 1958, Nr. 2. (Apr.)

2-1140 **P. Caloi e M. C. Spadea.** *Le sesse del Lago di Como.* Ann. Geofis. **11**, 191—198, 1958, Nr. 3/4. (Juli/Okt.)

2-1141 **Pietro Caloi.** *Termologia del Lago di Bracciano: onde interne.* Ann. Geofis. **12**, 1—19, 1959, Nr. 1. (Jan./März.)

2-1142 **P. Caloi e M. C. Spadea.** *Le oscillazioni libere del Golfo die Civitavecchia e l'azione della viscosità cinematica.* Ann. Geofis. **12**, 161—177, 1959, Nr. 2. (Apr./Mai.)

Schön.

2-1143 **R. Horowitz, H. E. LaGow and J. F. Giuliani.** *Fall-day auroral-zone atmospheric structure measurements from 100 to 188 km.* J. geophys. Res. **64**, 2287—2295, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Washington, D. C., Nat. Aeronaut. a. Space Admin., Goddard Space Flight Cent.) Druck und Dichte der Atmosphäre zwischen 100 und 188 km Höhe über Fort Churchill, Manitoba (Kanada), wurden bestimmt aus Messungen mit einer Aerobee-Rakete am 31. 10. 1958 um 14 Uhr Zonenzeit (CST). Mit zwei magnetischen Ionisationsmanometern (Meßbereich 10^{-3} bis $2 \cdot 10^{-7}$ mm Hg) wurden Druck und Druckänderungen an den Seiten der rotierenden Rakete gemessen. Dabei herrschte gute Übereinstimmung sowohl zwischen beiden Manometern als auch zwischen den Meßwerten des Auf- und Abstiegs. Die gemessenen Drucke zwischen 100 und 112,5 km wurden korrigiert für einen Restdruck von ungefähr $3 \cdot 10^{-5}$ mm Hg. In 100 km beträgt der Luftdruck danach $2,4 \cdot 10^{-4}$ mm Hg. Der in 188 km gemessene Wert von $2,3 \cdot 10^{-6}$ mm Hg ist ungefähr um den Faktor 2 kleiner als der entsprechende Wert für einen Sommertag. Die Dichte wurde für Höhen von 130 bis 188 km aus den Druckänderungen bestimmt. Der in 188 km erzielte Wert von $5,2 \cdot 10^{-7}$ g/cm³ ist annähernd um 40% niedriger als der entsprechende Wert für einen Sommertag, paßt aber gut zu einem Meßwert vom November 1956 aus 200 km Höhe. Aus den gemessenen Druck- und Dichteprofilen wird die Temperatur berechnet und zwischen 120 und 145 km eine starke Zunahme der Temperatur festgestellt. Es wird aufgezeigt, welche Faktoren die Genauigkeit der Meßwerte bestimmen.

J. Meyer.

2-1144 **R. W. Stewart.** *The natural occurrence of turbulence.* J. geophys. Res. **64**, 2112—2115, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Vancouver, Univ. Brit. Columb.) Um den Begriff „Turbulenz“ zu verdeutlichen, wird vorgeschlagen, eine Flüssigkeit dann als turbulent zu bezeichnen, wenn jede Komponente der Vorticity unregelmäßig und zeitlich und räumlich aperiodisch auftritt, wenn die Strömung charakterisiert ist durch einen Energietransport von großräumigerer zu kleinräumigerer Bewegung und wenn im Mittel benachbarte Flüssigkeitssteilen im Laufe der Zeit sich immer mehr voneinander trennen. Die REYNOLDSSche Zahl allein ist kein ausreichendes Maß für die Turbulenz einer Strömung, da auch die Stabilität der Strömung ein zumindest gleich wichtiges Kriterium

ist. Nach den Ergebnissen jüngster experimenteller Untersuchungen scheint gefolgert zu werden müssen, daß die Atmosphäre — mit Ausnahme starker Inversionsschichten — überall als turbulent anzusehen ist. Die Stärke der Turbulenz schwankt aber zeitlich und räumlich in einem weiten Bereich. Dabei ist die Energieerzeugung der wichtigste Parameter, wenn die Turbulenztheorie von KOLMOGOROFF zugrunde gelegt wird.

Siebert.

2-1145 Stanley Corrsin. *Outline of some topics in homogeneous turbulent flow.* J. geophys. Res. **64**, 2134—2150, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ.) Die Arbeit gibt einen kurzen Einblick in die Theorie der homogenen turbulenten Strömung. Nach einer Beschreibung der statistischen Methode werden einige kinematische und dynamische Beziehungen für isotrope Turbulenz angegeben. Erläutert wird ferner die spektrale Energieübertragung von kleineren zu größeren Wellenzahlen, sowie die Neigung zu isotroper Turbulenz. Die REYNOLDSSchen Zahlen für verschiedene charakteristische Längen werden miteinander verglichen. Schließlich wird ein kurzer Überblick gegeben über einige mögliche Theorien zur spektralen Energieübertragung bei turbulenter Bewegung.

J. Meyer.

2-1146 A. M. Oboukhov. *Scattering of waves and microstructure of turbulence in the atmosphere.* J. geophys. Res. **64**, 2180—2187, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Moscow, Acad. Sci., Inst. Phys. Atmosph.) Es wird zunächst ein kurzer Überblick über die Theorie der Streuung von Wellen an turbulenten Inhomogenitäten in der Atmosphäre gegeben. Dann werden Experimente zur Untersuchung der Streuungserscheinungen bei Schallwellen infolge Turbulenz in der bodennahen Schicht der Atmosphäre diskutiert. Sie wurden ausgeführt, um einige Kenntnisse über das Turbulenzspektrum zu erhalten; ihre Ergebnisse wurden mit den Daten meteorologischer Messungen in der bodennahen Luftschicht verglichen. Schließlich wird die Anwendung dieser Methode auf die Streuung von Radiowellen zur Untersuchung der Turbulenz in der Ionosphäre behandelt.

Siebert.

2-1147 Robert M. Brown. *An automatic meteorological data collecting system.* J. geophys. Res. **64**, 2369—2372, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Ausgehend von dem Problem, das Anwachsen umfangreicher Bände mit Beobachtungsdaten zu reduzieren, wurde eine elektronische Anlage zur automatischen Sammlung von Daten entwickelt. Sie ist in der Lage, die Registrierungen meteorologischer Instrumente entweder in Form einer mechanischen Drehung oder einer elektrischen Spannung aufzunehmen. Die Eingangsimpulse werden digitalisiert und auf Lochstreifen gedruckt. Die Aufzeichnung erfolgt extrem schnell, so daß es möglich ist, die verlangte Information alle 0,6 sec abzutasten. Deshalb brauchen auch Mittelwerte nicht vor der Verschlüsselung bestimmt zu werden.

Siebert.

2-1148 Tatsuzo Obayashi. *Measured frequency spectra of very-low-frequency atmospherics.* J. Res. nat. Bur. Stand. **64D**, 41—48, 1960, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Kokubunji, Tokyo, Radio Res. Labs.) Ein neues Registriergerät für atmosphärische Störungen wird beschrieben. Es besteht aus zwei Radio-Spektroskopen, die kontinuierlich die Intensität der Atmospherics im Bereich von 1—10 und 5—70 kHz als Funktion der Frequenz und der Beobachtungszeit auf Film registrieren. Das Frequenzspektrum von Atmospherics aus großen Entfernungen zeigt ein deutliches Minimum zwischen 3 und 5 kHz und ein breites Maximum zwischen 10 und 20 kHz mit einem wellenförmigen Abfall gegen höhere Frequenzen. Das Frequenzspektrum variiert charakteristisch mit der Tageszeit und der Jahreszeit. Bei S. F. E.'s verschiebt sich das Spektrum zu höheren Frequenzen. Die Beobachtungsergebnisse stehen im Einklang mit der Mode-Theorie der Längstwellenausbreitung. Die Änderungen im Spektrum können interpretiert werden als Verschiebung der Cutoff-Frequenz des atmosphärischen Wellenleiters, die ihrerseits bedingt ist durch Verschiebung der Unterseite der Ionosphäre und durch Änderung ihrer Leitfähigkeit.

Dieminger.

2-1149 M. R. Kundu and F. T. Haddock. *A relation between solar radio emission and polar cap absorption of cosmic noise.* Nature, Lond. **186**, 610—613, 1960, Nr. 4725. (21. Mai.) (Ann Arbor, Univ. Mich., Obs.) Die ionosphärische Absorption der Radio-

strahlung niedriger Frequenz in Polarregionen wird wahrscheinlich verursacht durch die Ionisation der oberen Atmosphäre durch schnelle Protonen (10—50 MeV), die von der Sonne nach einer starken chromosphärischen Eruption emittiert werden. Diese Absorptionsereignisse folgen den entsprechenden Ereignissen auf der Sonne mit einer zeitlichen Verzögerung von 1 bis 50 h. An Hand von Zentimeterwellen-outbursts während des Zeitraumes Mai 1958 bis Juli 1959 wird die Häufigkeit der begleitenden Absorptionsereignisse untersucht. Es zeigt sich, daß diese Häufigkeit 83% bei starken outbursts erreicht.

Mainka.

2-1150 **C. Contini, C. Maino e M. Ranucci.** *Nuovi criteri per la prospezione sismica a rifrazione.* Ann. Geofis. **11**, 207—232, 1958, Nr. 3/4. (Juli/Okt.)

2-1151 **R. Cassinis.** *Un criterio pratico di trasformazione fra diagrammi di resistività apparente ottenuti con differenti dispositivi.* Ann. Geofis. **11**, 233—236, 1958, Nr. 3/4. (Juli/Okt.)

2-1152 **A. Belluigi.** *Das skalare, durch einen rechteckigen Impuls in einem homogenen Medium erzeugte Potential. (Erste Näherungsrechnung.)* Ann. Geofis. **12**, 149—153, 1959, Nr. 2. (Apr./Mai.)

2-1153 **A. Belluigi.** *Aspetti diversi applicativi dell'elettrogeosmosi transitoria.* Ann. Geofis. **11**, 169—190, 1958, Nr. 3/4. (Juli/Okt.)

2-1154 **A. Crea.** *Su alcune disposizioni elettrodiche interessanti processi elettrocinetici in terreni saturi d'acqua.* Ann. Geofis. **11**, 199—205, 1958, Nr. 3/4. (Juli/Okt.)

Schön.

XII. Biophysik

2-1155 **Bernhard Pullman and Alberte Pullman.** *Some electronic aspects of biochemistry.* Rev. mod. Phys. **32**, 428—436, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Paris, Fr., m. Fac. Sci., Lab. Chim. Théor et Inst. Biol. Phys.-Chim.)

Schön.

2-1156 **G. Broomhead, J. R. Hodgkinson und V. Simons.** *Photometrische Auswertung von Konimeterischen und anderen Staubproben.* Staub **20**, 144—150, 1960, Nr. 5. (1. Mai.) (Sheffield, Min. Power, Mines Res. Est.; Univ., Mining Dep.) Hellfeld-Mikroskopbilder von Konimeterstaubproben wurden sowohl durch Messung der Lichtextinktion als auch durch Auszählen der Teilchen ausgewertet. Da der größte Teil des gestreuten Lichtes mitgemessen wird, hängen die Ergebnisse hauptsächlich von der Absorption der Partikeln ab. Messungen des gestreuten Lichtes an Dunkelfeldbildern sind noch schwieriger zu interpretieren, aber leichter herstellbar und sind, wie die Hellfeldbilder, für die empirische Eichung in einer genügend konstanten Staubwolke brauchbar. Im TYNDALLOSKOP scheint das von schwarzen und transparenten Partikeln je Oberflächeneinheit gestreute Licht in dem von der Theorie vorausgesagten Verhältnis zu stehen. Kleinwinkel-Extinktionsmessungen an Proben kleiner Teilchengrößen bieten die beste Möglichkeit einer Oberflächenbestimmung, die unabhängig von der Teilchentransparenz ist. Abschließende Messungen der Lichtstreuung unter definierten Winkeln mittlerer Größe können zur Bestimmung der Teilchentransparenz dienen.

Gast.

2-1157 **Rolf Roeber.** *Untersuchungen zur Messung der photometrischen Staubkonzentration mit dem Konimeter.* Staub **20**, 150—155, 1960, Nr. 5. (1. Mai.) (Berlin, VEB Viss.-Tech. Büro Gerätebau, Inst. Regelungstech.) Nach einer systematischen Untersuchung der verschiedenen prinzipiellen Möglichkeiten einer optischen Auswertung von Konimeterproben wird die Photometrierung durch Absorptionsmessung nach Weglösen des Haftmittels als zweckmäßigstes Verfahren empfohlen. Es gestattet die Messung der anschaulichen und physikalisch exakt definierten „photometrischen Staubkonzentration“, die auch mit anderen Feinstaubmeßgeräten ermittelt werden kann. Die Gren-

zen des Meßverfahrens und die verschiedenen Störeinflüsse werden diskutiert und die Größe der statistisch bedingten Meßwertschwankung bei der photometrischen Auswertung von Feinstaubpräparaten berechnet. Gast.

2-1158 **A. R. Bugden, R. J. Hamilton and G. H. S. Jones.** *Application of photoelectric densitometry to the assessment of respirable dust samples.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 371—377, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Isleworth, Middl. Mining Res. Est.) Es wird eine Methode angegeben, um die Teilchenzahl von einatembaren Bergwerksstäuben durch eine optische Dichtemessung schnell zu bestimmen. Der Staub wird zunächst in einem langlaufenden Thermoabscheider (NCB/MRE dust sampler type 101) auf einem Probestreifen abgelagert. In diesem Gerät ist der Ablagerungsort abhängig von der Teilchengröße. Da nun bei kleinen Teilchen bei gleicher Flächenbedeckung die optische Dichte durch die Streuung größer ist als bei großen Teilchen, so ist eine Eichung der lichtelektrischen Meßeinrichtung in Abhängigkeit von der Teilchengröße notwendig. Die Eichfaktoren hierzu werden hergeleitet. Um nun aber die Teilchenzahl einer Gesamtprobe, bei der die verschiedenen großen Teilchen kontinuierlich in der Größe wachsend nebeneinander abgelagert sind, mit einer einzigen Messung bestimmen zu können, wurde eine besondere Stufenblende entwickelt, die in den Strahlengang der Meßeinrichtung eingefügt wird. — Um Kohle von Gesteinsteilchen unterscheiden zu können, wird nach der ersten Messung die Kohle durch Erhitzen der Probe verbrannt. Die zweite Messung ergibt dann die Zahl der Gesteinsteilchen, wobei die Lichtschwächung durch die Asche vernachlässigt werden kann. — Ein lichtelektrisches Photometer wird näher beschrieben. Rauch.

2-1159 **L. A. Chistovich.** *Discrimination of the time interval between two short acoustic pulses.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 493—497, 1960, Nr. 4. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 480—484, 1959, Nr. 4.) (Leningrad, L. P. Pavlov Phys. Inst.) Vf. bestimmte die Unterscheidungsschwelle für das Zeitintervall zweier aufeinanderfolgender Impulse gleicher Amplitude. Den Versuchspersonen wurde abwechselnd ein Standardsignal und ein im Zeitintervall der Impulse hiervon abweichendes Signal dargeboten. Sie hatten die Signale zu vergleichen und zu entscheiden, ob sie sie als gleich oder verschieden empfanden. Das Intervall des Standardsignals wurde zwischen 5 und 200 ms variiert. Die Unterscheidungsschwelle betrug bei 5 ms 1 ms, bei 50 ms 10 ms und bei 200 ms 30 ms. Werden die Intervalle in Frequenzen umgerechnet, so ergeben sich ähnliche Werte, wie sie MATHES, MILLER, TAYLOR und andere mit intermittierendem Rauschen erhalten haben. Kallenbach.

2-1160 **R. Plesch.** *Strahlenschutz vor geschlossenen Strahlenquellen.* V. D. I.-Z. **102**, 685—689, 1960, Nr. 17. (11. Juni.) (Karlsruhe.) Schön.

2-1161 **J. A. V. Butler, A. B. Robins and J. Rotblat.** *The inactivation of α -chymotrypsin by ionizing radiations.* Proc. roy. Soc. (A) **256**, 1—14, 1960, Nr. 1284. (31. Mai.) (London, Inst. Cancer Res., Royal Cancer Hosp.; St. Bartholom. Med. Coll., Phys. Dep.) Behnsch.

XIII. Werkstoffe

2-1162 **S. Yamaguchi.** *Elektronenbeugungsverfahren zur magnetischen Analyse.* Z. Instrum.-Kde **68**, 13—16, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo.) Das vom Vf. dargestellte Verfahren dient zur magnetischen und kristallographischen Analyse von ferromagnetischen Materialien. Dazu werden Elektronenstrahlen verwendet, die an der Kante eines Probeplättchens eine Beugung erfahren. Als Beugungsfiguren ergeben sich konzentrische Ringe. Durch Doppelbelichtung werden die Beugungsringe eines Goldfilmes und einer ferromagnetischen Substanz — als solche werden Stahl- und Nickelblech, sowie Eisen als Einkristall und als amorphe Schicht untersucht — aufeinander abgebildet. Als Folge der LORENTZ-Kraft ist das Beugungsbild des Ferromagnetikums gegenüber dem des Goldfilms exzentrisch verschoben. Aus der Exzentrizität der Beugungsringe, die ein Maß für die Induktion der ferromagnetischen Probe darstellt, wurden Werte für Remanenz und Sättigungsinduktion der untersuchten Stoffe ermittelt, die sehr gut mit bekannten Meßergebnissen übereinstimmen. Zentgraf.

2-1163 W. Holzmüller und G. Dietzmann. *Untersuchungen von ferromagnetischen Werkstoffen.* Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig **9**, 1—7, 1959/60, Nr. 1. (Leipzig, Univ., Phys. Inst.) Es wird eine Übersicht über 26 Diplom- und Doktorarbeiten gegeben, die sich mit der Messung magnetischer und dielektrischer Eigenschaften ferromagnetischer Stoffe und mit der Entwicklung von Meßgeräten für magnetische Größen befassen. Der überwiegende Teil der referierten Arbeiten hatte Untersuchungen an Ferriten zum Inhalt. Die Ergebnisse liefern Beiträge zur Erforschung der Struktur, der Magnetisierungsprozesse und des Leitungsmechanismus dieser keramischen Ferromagnetika. Perthel.

2-1164 F. R. Bareham. *Choice of frequency for eddy-current tube testing.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 218—222, 1960, Nr. 6. (Juni.) (London, Brit. Non-Ferrous Met. Res. Assoc.)

2-1165 P. Graneau and S. A. Swann. *Electromagnetic fault detection on non-ferrous pipes.* J. Electronics (1) **8**, 127—147, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Nottingham, Univ.) Behnisch.

2-1166 Günter Brederlow. *Die Anwendung der Röntgen- und Gammastrahlen in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung.* Z. Instrum.-Kde **68**, 149—155, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Hamburg.) Zusammenfassend wird ein Überblick über den neuesten Stand der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung mit Röntgen- und Gammastrahlen gegeben. (Physikalische Eigenschaften der Röntgen- und Gammastrahlen. — Meßtechnische Fragen und der Nachweis der Strahlen mit dem Film, dem xerographischen Aufnahmeverfahren, dem Leuchtschirm, dem Bildverstärker und dem Verstärkerschirm.) Neben den konventionellen Röntengeräten werden Arbeitsgeräte für die Gamma-Durchstrahlung und für die Erzeugung ultraharter Röntgenstrahlen beschrieben. Brederlow.

2-1167 B. A. Hatt, P. J. C. Kent and G. I. Williams. *High vacuum high temperature X-ray camera.* J. sci. Instrum. **37**, 273—276, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Stoke Poges, Bucks., Fulmer Res. Inst. Ltd.) Vff. beschreiben eine RÖNTGEN-Streukammer, die Beugungsaufnahmen an Einkristallen und polykristallinem Material im Hochvakuum und bei hohen Temperaturen erlaubt. Sie ist speziell für Feinstruktur-Untersuchungen an solchen Metallen und Metallegierungen konstruiert, die bei höheren Temperaturen Phasenumwandlungen zeigen und die gegen Vergiftung durch Gase empfindlich sind. Die Kammer ist aus Pyrex-Glas hergestellt, und sämtliche Teile, wie die Halterung für die Proben und die Ein- und Austrittsfenster für die RÖNTGEN-Strahlung (27 μ dicke Al-Si-Folien) sind ohne Verwendung von Schweißverbindungen eingeschmolzen. Nach Ausheizen auf 400°C wird ein Vakuum von $< 10^{-6}$ Torr erreicht, gemessen mit angeblasenem Ionisationsmanometer. Die Proben können von außen durch Magnete justiert und durch die fokussierte Strahlung einer 1000 W-Lampe bis auf 1000°C geheizt werden (Temperaturmessung mit Thermoelement). Als Anwendungsbeispiele werden Ergebnisse über die α - β -Phasenumwandlung an Ti-Cr- und Ti-Zr-Einkristallen wiedergegeben.

Thomer.

2-1168 J. C. Moore. *Measurement of surface stress in austenitic steel.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 242—244, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Hayes, Middl., Fairey Aviat. Ltd.)

2-1169 P. W. Teare. *Low-angle Geiger diffractometer for use with monochromatic radiation.* J. sci. Instrum. **37**, 132—134, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Banbury, Oxfords., Alum. Labs, Ltd.)

2-1170 W. G. Perdok and G. Boom. *Improved eye-piece graticule for measuring X-ray powder diffraction patterns.* J. sci. Instrum. **37**, 134—135, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Groningen, Univ., Kristallogr. Inst.) Behnisch.

2-1171 G. R. Piercy. *Point defects in platinum.* Phil. Mag. (8) **5**, 201—221, 1960, Nr. 51. (März.) (Chalk River, Ont., Atom. En. Canada Ltd.) In Pt-Draht vom Durchmesser 0,254 mm und der Reinheit 99,99% werden Fehlstellen durch eine 8%-ige Dehnung bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffs und anschließender Auslagerung bei -196°C , durch Abschrecken von 1600°C auf 20°C und durch Bestrahlung mit schnellen Neutronen bei 50°C eingeführt. Der Fehlerrungsgrad der Proben wird durch Messung

des elektrischen Widerstandes, der Dichte, der Gitterkonstanten und der Härte vor und nach Einführung der Fehlstellen bestimmt. Zusätzlich wird die Beweglichkeit der Fehlstellen aus der von einer Wärmebehandlung 200 ... 500°C hervorgerufenen Erholung des elektrischen Widerstandes bestimmt; der Erholungseinfluß auf Härte und Gitterparameter wird ebenfalls bestimmt. Als Aktivierungsenergie für die Fehlstellenbeweglichkeit werden folgende Werte angegeben: Nach Bestrahlung einzelne Leerstellen mit 1,42 eV, nach Abschrecken doppelte Leerstellen mit 1,13 eV und nach der 8%-igen Verformung Fehlstellen mit unbekanntem Charakter, wahrscheinlich Zwischengitteratom mit 0,73 eV und einzelne Leerstellen mit 1,43 eV. Löschner.

2-1172 **A. Howie.** *The electrical resistivity of stacking faults.* Phil. Mag. (8) 5, 251—271, 1960, Nr. 51. (März.) (Cambridge, Cavendish Lab., Crystall. Lab.) Es werden einleitend die Beziehungen des elektrischen Widerstandes zu den Versetzungen einerseits, und zu den Stapelfehlern andererseits, diskutiert. Die Streuung von Elektronen und Röntgenstrahlen durch Stapelfehler wird auf eine Phasenveränderung bei der Beugung durch Kristallebenen, welche nicht parallel zu den Fehlern liegen, zurückgeführt. Beschreibung der FERMI-Oberflächen in Cu. Berechnung des durch Stapelfehler bedingten elektrischen Widerstandes; für Cu wird angegeben $\rho = 1 \cdot 10^{-12} \cdot \beta$ Ohm-cm, wobei β die Stapelfehlerdichte in cm^{-1} bedeutet. Durchführung eines Vergleichs mit der BLOCHSchen Wellenfunktion; eine Berechnung mit Verwendung der TAMMSchen Oberflächenwellen bestätigt obigen Zahlenwert. Löschner.

2-1173 **E. W. Dickson.** *The observation of sharp internal friction peaks in beryllium.* Phil. Mag. (8) 5, 325—333, 1960, Nr. 52. (Apr.) (Cambridge, Tube Investm. Res. Labs.) Vf. beschreibt und deutet die Unstetigkeiten in der Temperaturabhängigkeit der inneren Reibung von normal gereinigtem Be. Ortmann.

2-1174 **A. N. Stroh.** *A simple model of a propagating crack.* J. Mech. Phys. Solids 8, 119—122, 1960, Nr. 2. (Mai.) Beschreibung eines Modells der Rißfortpflanzung, welches sich auf ein 1956 von GILMAN beschriebenes aufbaut. Nach GRIFFITH wird die Oberflächenenergie U_s in Abhängigkeit von der Temperatur T und der Rißgeschwindigkeit V nach der Beziehung $U_s = A(T) \cdot V^{-n}$ angenommen. Die Untersuchungen zeigen, daß die Risse mit zunehmender Temperatur einen Übergang vom spröden zum duktilen Verhalten aufweisen. Abhängigkeit der Übergangstemperatur vom spröden zum duktilen Verhalten vom Mechanismus des plastischen Fließens. Löschner.

2-1175 **P. M. Lee and N. H. March.** *Strain scattering by vacancies and impurities in metals.* Phys. Rev. (2) 118, 138—141, 1960, Nr. 1. (1. Apr.) (Sheffield, Engl., Univ., Dep. Phys.) Es wird der Beitrag der Verschiebung der nächsten Nachbarn einer Leerstelle oder eines Fremdatoms in Metallen zum Zusatzwiderstand berechnet. Harbeke.

2-1176 **M. A. Biondi and J. A. Rayne.** *Band structure of noble metal alloys: optical absorption in α -brasses at 4.2° K.* Phys. Rev. (2) 115, 1522—1530, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Es wurden kalorimetrisch-optische Absorptionsmessungen an einer Reihe von α -Messing-Modifikationen bei 4,2° K und im Wellenlängenbereich von 0,23 bis 4,0 μ durchgeführt. Änderungen in dem Absorptionsspektrum unterhalb 6000 Å wurden im Rahmen des Bändermodells für Edelmetall-Verbindungen interpretiert. Kleinpoppen.

2-1177 **W. Hume-Rothery and E. Anderson.** *Eutectic compositions and liquid immiscibility in certain binary alloys.* Phil. Mag. (8) 5, 383—405, 1960, Nr. 52. (Apr.) (Oxford, Univ., Dep. Metall.) Zur Überprüfung der 1935 von STOCKDALE aufgestellten Hypothese, daß die Zusammensetzung der eutektischen Punkte in den Zustandsdiagrammen binärer Metallsysteme einem einfachen ganzzahligen Verhältnis der beiden Atomarten entspricht, wird an Hand der Literatur entnommener Zustandsdiagramme die Zusammensetzung eutektischer Punkte überprüft. Hierzu wurden Verteilungskurven der eutektischen Zusammensetzungen einmal für genau ermittelte Eutektikas und zum

anderen mal für alle eutektischen Punkte aufgestellt. Eine große Anzahl von Eutektika kommen beinahe fast immer bei einem Zusatz von 0 At.-% des gelösten Elementes vor. Mit ansteigendem Gehalt des gelösten Metalles fällt die Verteilungskurve zunächst einmal steil ab, um im Bereich von 8 . . . 10 At.-% wieder anzusteigen. Im Bereich gleichatomiger Zusammensetzung werden kaum eutektische Punkte nachgewiesen. Im dazwischenliegenden Zusammensetzungsbereich zeigen die Verteilungskurven eine Anzahl von Maxima im Abstand von jeweils 7 . . . 8 At.-%. Schlußfolgernd wird festgestellt, daß die durchgeführte Analyse die Gültigkeit der Hypothese von STOCKDALE nicht bekräftigt, daß aber gewisse Zusammensetzungsbereiche wie 1:6, 1:3, 1:2 und 2:3 begünstigt werden. Interpretation der Ergebnisse durch Diskussion der freien Energie und durch die Nichtmischbarkeit der flüssigen Phase. Löschner.

2—1178 S. D. Hertzrieken and B. F. Slusar. *On thermal vacancies in metals and alloys.* Ukrain. fis. Sh., Kiev 4, 137—151, 1959, Nr. 2. (März/Apr.) (Orig. ukrain. m. engl. Zfg.) Aus der Messung des elektrischen Widerstandes und der thermischen Expansion wird die Aktivierungsenergie thermisch erzeugter Leerstellen in reinen Metallen und binären Legierungen auf Ag- oder Zn-Basis mit bis zu 1 At.-% Zusätzen bestimmt. Durch die Zusätze wird die Formierungsenergie der Leerstellen herabgesetzt, ihre Zahl beträchtlich erhöht. Für fast alle reinen Metalle ist die Energie das 0,3- bis 0,4fache der Selbstdiffusions-Aktivierung. Harbeke.

2—1179 A. A. Smirnov and E. A. Tikhonova. *Concerning the theory of the scattering of X-rays and thermal neutrons by multicomponent substitutional alloys.* Soviet Phys.-Solid State 1, 1277—1284, 1960, Nr. 9. (März.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela 1, 1393, 1959, Nr. 9.) (Kiev, Acad. Sci., Met. Phys. Inst.) Der Einfluß der geometrischen Verzerrung des Gitters — bedingt durch Atome mit verschiedener Radien — auf die Streuung von Röntgenstrahlen und langsamen Neutronen in Mehrkomponenten-Substitutionslegierungen mit Fehlernordnungen wurde theoretisch untersucht. Die abgeleiteten Gleichungen erlauben die Bestimmung der Konzentrationsabhängigkeit des direkt reflektierten und diffusen Anteils in der gestreuten Röntgen- und Neutronenstrahlung. Der Sonderfall der binären und ternären Legierungen wurde eingehend betrachtet. Golling.

2—1180 Paul Bastien et René Margerand. *Dosage par rayons X d'une phase possédant une orientation préférentielle.* C. R. Acad. Sci., Paris 250, 1656—1658, Nr. 9. (29. Febr.) (S. B.) Behnisch.

2—1181 R. W. Cahn and R. Feder. *The electrical resistance of iron-aluminium alloys and its dependence on crystallographic order.* Phil. Mag. (8) 5, 451—465, 1960, Nr. 53. (Mai.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys. Metall.) Um experimentell gefundene Anomalien der Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstands einiger Fe-Al-Legierungen zu interpretieren, wird der elektrische Widerstand von 2 Fe-Al-Legierungen mit der annähernden Zusammensetzung Fe₃Al bei Raumtemperatur und der Temperatur des flüssigen Stickstoffs nach Einführung verschiedener Ordnungszustände gemessen. Eine Analyse der Werte vom Restwiderstand und des Temperaturkoeffizienten des Widerstandes erlaubt eine getrennte Bestimmung des Einflusses der Ordnung auf den elektronischen Anteil der Leitfähigkeit und auf die eine Streuung hervorrufende Störung des Gitters. Eine Abnahme der Bewegungsfreiheit der Leitfähigkeitselektronen mit zunehmender Ordnung wird durch eine mit Atomunordnung verbundene Reduzierung der Elektronenstreuung kompensiert, woraus ein scharfer Abfall des Restwiderstandes mit zunehmender Ordnung gefolgt wird. Die Ergebnisse unterstützen das Modell von MOTT und STEVENS. Löschner.

2—1182 R. W. Smith. *The white tin → grey tin transition in tin-mercury alloys.* Canad. J. Phys. 38, 588—592, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Toronto, Ont., Univ., Dep. Metall. Engng.) Es wird der Einfluß von 0,6 At.-% Hg auf die Geschwindigkeit der β-α Phasenumwandlung bei -78°C und -25°C an zonengeschmolzenem (99,9999%) und handelsüblich reinem (99,99%) Zinn sowie an folgenden binären Systemen bestimmt: Sn + 0,45 At.-%

Al; Sn + 0,15 At.-% As; Sn + 0,03 At.-% Bi; Sn + 1,2 At.-% Ge; Sn + 0,02 At.-% In; Sn + 0,02 At.-% Pb; Sn + 0,07 At.-% Sb; Sn + 0,2 At.-% Zn. Der Zusatz von 0,6 At.-% Hg hat gegenüber den Hg-freien Proben bei -78°C eine sehr starke Reduzierung zur Folge, bei -25°C dagegen nur eine sehr schwache Reduzierung, in einigen Fällen sogar eine erhöhte Phasenumwandlungsgeschwindigkeit aufzuweisen. Hinweise auf eine Theorie zur Voraussage des Einflusses von Hg-Zusätzen auf die $\beta \rightarrow \alpha$ Umwandlung in binären Zinnsystemen. Löschner.

2-1183 L. N. Larikov. *Mechanism of aging of lead alloys.* Ukrain. fis. Sh. RSR 3, 397 bis 407, 1958, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zig.) Kirchner.

2-1184 J. Crangle. *Ferromagnetism in Pd-rich palladium-iron alloys.* Phil. Mag. (8) 5, 335-342, 1960, Nr. 52. (Apr.) Sheffield, Univ., Dep. Phys.) An ungeordneten Palladium-Eisenlegierungen konnte Ferromagnetismus bis zu 1,25 At.-% Fe festgestellt werden. Meßergebnisse über magnetische Momente und CURIE-Punkt werden angegeben. Es wird gezeigt, daß ein Teil der beobachteten magnetischen Momente in Beziehung zu den Pd-Atomen gebracht werden müssen und nicht völlig auf die Fe-Atome lokalisiert werden können. Gengnagel.

2-1185 M. Prutton and E. M. Bradley. *The induced magnetic anisotropy in evaporated films of nickel-iron alloys.* Proc. phys. Soc. Lond. 75, 557-574, 1960, Nr. 4 (Nr. 484). (1. Apr.) (Stevenage, Herts., Internat. Comp. Tabulators Ltd., Res. Design Div.) Ni-Fe-Filme von ca. 1500 Å Dicke im Magnetfeld aufgedampft auf Glasunterlagen bei verschiedenen Temperaturen zwischen 200 und 450° . Eingehende Beschreibung der Versuchstechnik. Ni-Gehalt 80-85%, Beobachtungen bei 400 Hz. Aufnahme der Hysteresis-Schleifen in den leichten und schweren Magnetisierungsrichtungen, Messung der Koerzitivkraft, des Winkels zwischen Anisotropieachse und Magnetfeld beim Aufdampfen, der Anisotropie-Feldstärke. Erklärung durch Orientierungs-Überstruktur von Fe-Atom-Paaren nach TANIGUCHI (Ber. 36, 124, 1957). Modell liefert induziertes Anisotropie-Minimum der beobachteten Größenordnung in der Gegend von 78% Ni und deutet Verschiebung des Minimums nach niedrigeren Ni-Gehalten bei Temperaturerhöhung der Aufdampfunterlage sowie Abweichung der leichten Achse von der Richtung des Magnetfeldes beim Aufdampfen. G. Schumann.

2-1186 C. M. Davis jr. and S. F. Ferebee. *Effect of composition and processing on the activity of some magnetostrictive materials.* J. appl. Phys. 30, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 113S-115S. (White Oak, Silver Spring, Maryland, U. S. Naval Ordnance Lab.) Die dynamisch magnetostruktiven Eigenschaften verschiedener magnetischer Werkstoffe wie z. B. Nickel, 2 V-Permendur, Co-Ni-, Ni-Fe-, Al-Fe-Legierungen und einige Ferrite der Formel $\text{Ni}_{1-x-y}\text{Co}_x\text{Fe}_{2+y}\text{O}_4$ wurden gemessen. Dabei konnte festgestellt werden, daß sowohl die Al-Fe-Legierungen als auch die Co-substituierten Nickel-Eisen-Ferrite bezüglich der reversiblen Permeabilität und der Magnetostruktion stark abhängig von der Abkühlgeschwindigkeit bei der Glühbehandlung waren. Fe-Al-Proben mit etwa 12% Al hatten z. B. im geordneten Zustand etwa den sechsfachen Wert der Magnetostruktion gegenüber dem ungeordneten Zustand. Die Ergebnisse werden im einzelnen diskutiert. Gengnagel.

2-1187 A. E. Berkowitz and W. J. Schuele. *Magnetic properties of some ferrite micro-powders.* J. appl. Phys. 30, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 134S-135S. (Philadelphia, Penn., Franklin Inst. Labs.) Mikropulver stöchiometrischer Cu-, Ni- und Co-Ferrite wurden durch thermische Zersetzung der entsprechenden Misch-Oxalate bei niedrigen Temperaturen (unterhalb von 800°C) hergestellt. Die magnetischen Eigenschaften dieser Ferrite wurden gemessen als Funktion der Partikel- oder Kristallitgröße im Bereich von 70 bis etwa 2000 Å. Die Partikelgröße wurde röntgenographisch und mit dem Elektronenmikroskop bestimmt. Je nach Partikelgröße zeigten die Mikropulver superparamagnetisches Verhalten bzw. das Verhalten von Einbereichs- oder Mehrfachbereichsteilchen. Die kritische Größe für Einbereichsteilchen lag je nach Zusammensetzung zwischen 300 und 700 Å. Das Verhalten verschiedener magnetischer Größen in Abhängigkeit von Zusammensetzung, Partikelgröße und Temperatur wird diskutiert. Gengnagel.

Namenregister von Heft 2, 1961 der Physikalischen Berichte

Abdullaev, B. G.	649	Armstrong, F. E.	727	Bearden, J. A.	94	Bolatnikowa, T. N.	991
Abdusadykoff, T.	369	Arnold, G. W.	1022	Beauregard, O. C. de	190	Boldyrev, V. V.	430
Abe, S.	218	Arns, R. G.	855	Bebane, W. N.	367	Bondarenko, R. N.	565
Abkevich, I. I.	646	Aronson, M. H.	224	Becker, J. J.	471	Bondi, H.	214
Achiezer, A. I.	516	Aronzon, N. Z.	623	Becker, W.	86	Bonnerot, A.	353
Achor, W. T.	118	Ashkin, J.	787	Bednar, J.	576	Bonnet, G.	685
Acrivós, A.	389	Askovitz, S. I.	97	Begg, B.	696	Bonsack, W. K.	87
Adrianov, V. N.	316	Aslanjan, W. M.	1004	Beggs, J. S.	341	Boom, G.	1170
Aebischer-Néoschil	342	Athay, R. G.	64	Bellamy, E. H.	743	Boom, R. W.	878
Aerts, E.	556	Atta, C. M. van	510	Belletтини, G.	823	Boothroyd, A. R.	590
Agishev, E. I.	736	Attard, A. E.	328	Belluigi, A.	1152, 1153	Bordonì, P. G.	1024
Aguiar, J.	876	Avramenko, L. I.	431	Belyaev, A. D.	564	Borel, J.-P.	648
Ainslie, D. S.	119	Azaroff, L. V.	328	Belyaeva, L. B.	156	Borgnis, F.	505
Aizu, K.	788			Benioff, H.	1120	Borneas, M.	1068
Aki, K.	1112, 1113	Babutia, I.	1068	Berger, W.	202	Borowski, L. A.	975
Akimov, I. A.	582	Bacciolini, M.	862	Bergmann, L.	6	Bose, A. N.	251
Akischin, P. A.	971	Bacon, G. E.	890	Bergvall, P.	933	Bots, G. J. C.	378, 379
Albrecht, J.	46	Bacon, R. H.	272	Berkowitz, A. E.	1187		1050
Albright, J. C.	164	Baicker, J. A.	891	Bernard, M.-Y.	610	Bouchiat, C. C.	796
Alekcanjan, W. T.	990	Bailey, R.	692	Bernstein, S.	889	Bourdon, J.	353
Aleksandrov, L. A.	631	Bailey, R. L.	864	Berz, I.	613	Bowers, W. A.	1012
Alexandrowicz, Z.	1092	Bailloul-Janglais, J.	375	Beynon, J. H.	1095	Boys, S. F.	960, 961
Alfvén, H.	1135	Baird, J. C.	940	Bhatia, A. S.	238		962, 963
Aliev, M. G.	649	Baker, G. A.	382	Bhatia, A. S.	109	Brackmann, R. T.	945, 946
Allen, J. S.	850	Baker jr., G. A.	392	Bhattacharyya, R. L.	837	Bradbury, T. C.	216
Allen, J. W.	586	Baker, W. P.	628	Bhonsle, R. V.	66	Bradley, E. F.	733
Allison, J. W.	811	Bakri, M. M.	188	Bialkowski, G.	906	Bradley, E. M.	1185
Altman, J.	58	Balke, S.	757	Bibl, K.	1132	Bradley, G. E.	121, 122
Amaldi, E.	784	Band, W.	226	Bibron, R.	872	Bradley, R. C.	1040
Amat, G.	183	Bar-David, I.	715	Bierrum, N. R.	705	Braid, T. H.	850
Ambrose, E. J.	603	Barakat, N.	311	Binek, B.	1098	Brailsford, A. D.	499
Ambrósio, G.	729	Baranov, P. S.	721	Biondi, M. A.	1176	Bray, P. J.	493
Amelinckx, S.	556	Barashenkov, V. S.	905	Biorci, G.	480	Brederlow, G.	1166
Ammar, R.	825	Barbaro-Galtieri, A.	784	Birss, F. W.	976	Brendle, M.	335
Amsel, G.	744	Barber, D. R.	1124	Bishop, G. R.	852	Brennan, W. D.	637
Andelin jr., J. P.	1011	Barbour, J. P.	1067	Biswas, S.	912	Brennemann, A. E.	534
Anderson, C. E.	887	Bareham, F. R.	1164	Bizouard, M.	398	Briggs, T. H.	704
Anderson, D. W.	377	Barish, B. C.	903	Bladel, J. van	507	Brill, D. R.	133
Anderson, E.	1177	Barker, J. R.	134	Blaine, L. R.	982	Brini, D.	928
Anderson, L. W.	940	Barkhatov, A. N.	288	Blair, J. M.	879	Britsyn, K. I.	580
Anderson, P. W.	531	Barlow, H. E. M.	664, 665	Blanc, M.	399	Britt, H. C.	887
Andersson, G.	804, 819	Barna, A.	742	Blatt, F. J.	638	Brodie, J. H.	683
Andrew, E. R.	489	Barnes, G.	128	Block, R. C.	864	Brodin, M. S.	1034
Andrejev, N. S.	1055	Baroni, G.	784, 823	Blount, E. I.	199	Broom, R. F.	538
Andriankin, E. I.	266	Bareddo, J. G.	549	Bluschke, H.	259	Broomhead, G.	1156
Angelo, N. d'	809	Bartell, L. S.	359	Boaga, G.	1102	Broutzen, F. R.	253
Anikina, M. P.	841	Bartua, A. K.	383	Boato, G.	408	Brout, R.	464
Anolick, E. S.	473	Baruch, P.	744	Bobowitsch, J. S.	307	Brown, G. M.	412
Anselone, P. M.	871	Baschulin, P. A.	988	Bockris, J. O. M.	560	Brown, R. M.	1147
Antipowa-Katajewa		Bashandy, E.	840	Bodmer, W. F.	49	Brown, R. R.	920
I. I.	1033	Basmdjjan, D.	426	Bodner, V. A.	269	Brown, T. B.	139
Aray, T.	965	Bastien, P.	1180	Böbel, G.	205	Bruggencate, P. ten	61
rcay, R. G. d'	920	Bateman, S. K.	1086	Bömmel, H. E.	456	Brune, J. N.	1111
rditi, M.	449	Bates, D. R.	1000	Böning, W.	700	Bruzek, A.	74
recchi, E. T.	732	Bauer, G.	330	Bogdan, D.	859	Bryant, M. O.	706, 707
rens, M.	265	Baz, C. el	643	Bogoroditsky, N. P.	631	Bryant, P. R.	679
rmstrong, B. H.	336						

Budjanskij, G. M.	755	Courant, H.	783	Dolique, J.-M.	610	Fazzini, T.	787
Bufier, H.	284	Craggs, J. D.	604	Domanic, F.	895	Feder, R.	1181
Bugden, A. R.	1158	Craig, B. M.	402	Donahue, T. M.	870	Fedorov, N. D.	755
Bulanin, M. O.	979	Craig, P. P.	805	Donaldson, I. G.	1106	Fedorowa, L. M.	975
Burcham, W. E.	876	Crangle, J.	1184	Donovan, B.	521	Fehlberg, E.	45
Burgess, E. R.	561	Crawford, J. A.	1134	Doran, G. A.	751	Feinberg, E. L.	058
Burman, R. L.	741, 850	Crawford, R. C.	144	Dostrovsky, I.	812, 813	Feix, M.	668
Busemann, H.	37	Crea, A.	1154	Doucet, Y.	398	Ferebee, S. F.	1186
Bussiere, P.	1044	Creek, G. E.	889	Dougal, A. A.	619	Fergusson, A. J.	877
Butler, J. A. V.	1161	Cremier, E.	1094	Dowell, J. D.	724	Ferguson, A. T. G.	844, 845
Butterweck, H.-J.	687	Cribber, D.	1031	Dowling, D. J.	154	Ferro, A.	480
Butzien, P. E.	702	Crooks, D. A.	1095	Dowling, J. M.	933	Ferro-Luzzi, A.	784, 823
Byzova, N. L.	291	Cross, W. G.	863	Drabble, J. R.	539	Feughelman, M.	1090
		Currie, J. A.	1057, 1058	Dransfeld, K.	456	Fidecaro, G.	787
Cabaret, F.	184	Curtis, E. C.	964	Dreizler, H.	992	Fidecaro, M.	941
Cabrera, N.	1021	Cutkosky, R. E.	170	Dresner, L.	759, 760	Flimonov, S. S.	316
Cahn, J. H.	641	Cziffra, P.	786	Dück, W.	47	Pink, R. W.	851
Cahn, R. W.	1181			Duffeux, P. M.	342	Pinlay, E. A.	751
Cairnie, A. B.	374	Daams, H.	692	Dufio, J.	730, 731	Pinley, L. W.	28
Calkins, D. M.	159	Dachseht, W. D.	1015	Duncan, A. B. F.	976	Fischmann-Arbel, A. F.	715
Caloi, P.	1105, 1140	Dahlborg, U.	519	Dunn, R. B.	62	Fisher, B. E.	401
	1141, 1142	Dalgarno, A.	949	Durie, R. A.	985	Fisher, I. Z.	284
Cambou, F.	729	Damany, H.	1087	Dushin, L. A.	647	Fiskin, J. M.	254
Campano, A. G. W.	81, 88	Daniel, T. B.	1049	Dutt, I.	800, 837	Fistul, V. I.	535
Caporicco, G. di	862	Danilkin, I. S.	752	Dyer, R. F.	890	Fite, W. L.	945, 946
Careri, G.	1051	Dannhauser, W.	794	Dyke, W. P.	1067	Flender, A. F.	18
Carri, Michael, H.	921	Danti, A.	982			Flory, P. J.	232
Carroll, C. W.	391	Darrow, K. K.	10, 20	Earl, H. E.	462	Flournoy, P. A.	826
Casanova, G.	408	Das, M. B.	590	Eaton, D. R.	984, 1002	Flynn, C. P.	490
Cassinis, R.	1151	Das, Y. C.	911	Eberhardt, P.	789	Foa, L.	862
Castagnoli, C.	784, 823	Dascola, G.	780	Eberle, J.	259	Foffani, A.	989
Caughy, T. K.	114	David, H. G.	594	Ebisuzaki, R.	986	Fogarassy, B.	951
Cavanagh, P. E.	52	Davidson, J. P.	794	Eccleston, B. H.	727	Forger, K.	453
Cevolani, M.	822	Davidson, N.	349, 350	Edwards, W. D.	1014	Forst, H.	381
Chakraborti, N. B.	697	Davies, W.	386	Eggarath, K.	13	Foster, J. M.	962, 963
Chamberlain, J. W.	1129	Davis jr., C. M.	1186	Egorov, M. M.	1077	Fousse, H.	34
Chang, C.-Y.	187	Davidson, W. D.	949	Egyed, L.	92	Howler, E. C.	783
Chanu, J.	410	Daw, A. N.	693	Ehrenreich, H.	194	Fox, M. D.	423
Charbonnier, F. M.	1067	Day, H. R.	709	Ehrenstein, D. v.	939	Fraenkel, Z.	812, 813
Chase jr., L. F.	801	Day, T. B.	908	Eichholz, J. J.	688	Fraga, S.	958
Chekhonadskii, N. A.	95	Dearnaley, G.	446	Elgen, M.	409	Francken, J. C.	148
Cheng, J. S.	84	Deb, S.	693	Eisenbruch, N. G.	457	Franzen, B.	260
Chi, N. T.	455	Dechand, C. O.	779	Einstei, A.	1	Franzen, W. R.	785
Chistovich, L. A.	1159	Dehtyay, I. Y.	1042	Eisenberg, M.	676	Freden, S. C.	781
Choumoff, S.	150	Delhay, P.	596	Eisenbud, L.	106	Freeman, A. J.	959
Chrabrov, V. A.	755	Demeur, M.	802	Eley, D. D.	583	Freifelder, M.	414
Ciais, A.	1038	Demidov, K. K.	372	Ellingham, B.	1063	Fretet, W. B.	913
Clarke, R. L.	877	DeMore, W. B.	349, 350	Elliot, H.	918	Fric, C.	496
Clough, S.	1095	Denissoff, G. S.	979	Elliot, T. A.	764	Friedberg, I. D.	631
Cochran, W.	1013	Dennis, S. C. R.	48	Ellis jr., R. A.	767	Friedl, R.	651
Cohen, B. L.	865, 885	Deo, B.	778	Elmschneider, B.	10	Friedman, A. N.	528
Cohen, H. P.	165	Deryuttyer, A.	722	Emel'yanenko, O. V.	502	Frind, G.	37
Cohen, M. H.	194, 523	Desjardins, J. S.	827	Emery, G. T.	828	Frings, W.	166
Cohn, C. E.	762	Dessler, A. J.	512, 1136	Endt, P. M.	881	Frisch, H. L.	1056
Coldwell-Horsfall, R. A.	517	Dettmar, H.-K.	931	England, J. B. A.	876	Frisken, W. R.	724
Cole, K. D.	89	Deutsch, S.	1107	Englert, F.	200	Froch, N. W.	368
Coles, B. A.	488	Devare, H. G.	860	English, A. C.	584	Fröhlich, H.	774
Collins, R. H.	149	Devlin, T. J.	903	Enz, U.	478	Fröhlich, M.	602
Colpa, J. P.	987	Dewdney, J. W.	142	Einstein, S. T.	185	Frontasev, V. P.	327
Combe, R.	668	Dick, L.	941	Erdey, L.	96	Fromme, K. D.	672
Combrisson, J.	806	Dieke, R. H.	215	Ersler, B. V.	841	Frost, A. A.	964
Compton, W. D.	1022	Dickerman, P. J.	509	Espagnat, B. d'	848	Fujii, A.	900
Constabaris, G.	428	Dickson, E. W.	1173	Eucken, A.	420	Fujita, S.	441
Contini, C.	1150	Diebler, H.	409	Evans, D.	907	Fukui, S.	175
Conway, J. G.	1029, 1030	Diehl, P.	494	Evseev, A. M.	543	Furukawa, Y.	572
Cook, G. B.	960	Dietz, R. E.	467			Fuschini, E.	910, 928
Cook, J. S.	702	Dietzmann, G.	1163	Fairhall, A. W.	835		
Cooper, L. N.	533	Dillon jr., J. F.	462	Fallon, R. J.	82	Gärtner, W. W.	555
Coremans, M. J. F. J.	378, 379	Dirac, P. A. M.	206	Fan, C. Y.	922	Gagarinskii, I. V.	898
Corenzwit, E.	470	Dishon, S. A. M.	274	Fan, H. Y.	337	Gaj, M.	302
Cornaz, P.	648	Ditchburn, R. W.	934	Farnell, G. C.	354	Gál, D.	418
Corsini, S.	1145	Dixit, V. K.	251	Farr, S.	26	Galanin, A. D.	869
Costain, C. C.	993	Dobesch, H.	447	Fast, R. W.	826	Gallup, G. A.	994
Coulson, C. A.	955	Dobrovolsky, V. N.	565	Fatuzzo, E.	501	Garbe, S.	146
		Doehring, A.	882	Faust jr., J. W.	1018		
		Dolan, W. W.	1067	Favaro, G.	989		

Garber, M.	481	Grimley, T. B.	1081	Heric, E. L.	1048	Ivanov-Shits, R. H.	297
Gardner, C. S.	443	Gröbner, W.	271	Heritage, R. J.	459	Iwadare, J.	808
Garrelli, C. M.	782, 916	Gröninger, K. G.	435	Herpin, A.	482		
Garland, C. W.	1070	Gross, E. E.	771	Herrmannsfeldt, W. B.	850	Jacob, J.	996
Garvin, H. L.	795	Gruber, J. B.	1029, 1030	Hertzricken, S. D.	1178	Jacobs, J. A.	1103, 1119
Gashka, I. I.	554	Guczi, L.	418	Hess, W. N.	903	Jacrot, B.	1031
Gáspár, R.	952	Guinn, V. P.	893	Heuer, K.	420	Jäckle, W.	625
Gatti, E.	732	Gupta, A. K. S.	837	Heylen, A. E. D.	155	Jaffey, A. H.	821
Gavril, M.	807	Gupta, R. K.	860	Heyligers, A.	881	Jahr, R.	882
Gavrilyuk, V. M.	427	Gustafsson, S.	815	Heynacher, E.	310	James, J. F.	309
Gawriloff, F. F.	943	Guttman, A.	261	Hibdon, C. T.	821, 842	Jarmain, W. R.	967, 986
Gaziz, D. C.	295	Gutzow, I.	1052	Hidalgo, A.	999	Jarvis, R. G.	863
Gebhardt, F.	252	Guy, J.	184	Hilda, K.	180, 777	Jaynes, E. T.	112
Geiss, J.	789	Györgyi, G.	141	Hiki, Y.	241	Jellonek, A.	452
Geller, I. K.	649			Hilton, W. A.	144	Jensen, R. C.	835
Gellers, I. L.	484	Haar, D. ter	517	Himes, R. C.	574	Jensen, T. H.	770
Genzel, L.	321	Haase, G.	356	Hinzpeter, G.	222	Jeric, S.	406, 407
Gerholm, T. R.	840	Hachemeister, C. A.	3	Hirota, K.	495	Jha, S.	860
Giacconi, R.	58	Haddock, F. T.	1149	Hirota, R.	441	Jindra, F.	236
Giacometti, G.	989, 997	Häfele, W.	759	Hirth, J. P.	429	Joachain, C.	802
Gibbons, P. E.	586	Hage, W.	720	Ho, K.-C.	362	John, H. F.	1018
Gilbert, F.	1101, 1110	Hagedorn, H. L.	790	Hoag, L. E.	1083	Hohnsen, R. H.	351
Gillis, J.	195	Hagström, S.	933	Hodge, P. W.	91	Johnson, A. I.	54
Gillmor, R. E.	160	Hahn, H.	496	Hodgson, P. E.	876	Johnson, D. E.	439
Girard, A.	308	Hajnal, J.	43	Hodkinson, J. R.	1156	Johnson, E. F.	387
Girgis, R. K.	857, 858	Hakimi, S. L.	681	Höglund, B.	59	Johnson, L.	1027
Girifalco, L. A.	1023	Halbert, M. L.	883	Hoeve, C. A. J.	232	Johnston, W. G.	243
Gittins, J. F.	707	Hall, G. G.	172	Hoffman, I. L.	402	Jones, G. H. S.	1158
Giuliani, J. F.	1143	Hall, P. M.	465	Hoffman, E. G.	159	Jones, G. O.	324
Glaister, R. M.	634	Halley, P.	691	Hogg, W. R.	743	Jones, K. W.	891
Glauberman, A. E.	545	Halsey jr., G. D.	428	Holboke, L. E.	1083	Jones, P. L.	434
Glazanov, V. N.	749	Ham, F. S.	526	Holden, T. S.	373	Jones, R. T.	115
Glick, D.	318	Hamada, T.	808	Holland, L.	338, 1086	Jones, W. M.	421
Gluchuk, K. D.	564	Hamann, S. D.	594	Holmryd, S.	519	Jongerius, H. M.	893
Godoli, G.	73	Hamilton, R. J.	1158	Holstein, T.	503, 522	Joshi, S. K.	306
Goering, H. L.	574	Hanin, M.	264	Holz Müller, W.	1163	Jowett, A.	244
Gokhberg, B. M.	838, 839	Hannam, H. J.	709	Hon, J. F.	493	Jung, B.	804
Gokhanskii, V. I.	721	Hannum, W. H.	783	Horning, S. C.	772	Jurewicz, A.	906
Goldberg, E. D.	711	Hansen, L. F.	913	Hornstra, J.	1006	Kaczkowski, Z.	474
Goldberg, L. P.	767	Hare, A.	506	Horowitz, R.	1143	Kaftaradze, N. N.	312
Goldfarb, A. M.	102	Hariharan, P.	319	Horsfall, F.	244	Kaganer, M. G.	1079
Goldschmidt-Clernont, Y.	787	Harman, T. C.	641	Howie, A.	1172	Kaifu, Y.	371
Goldsmid, H. J.	645	Harris, J.	635	Hoyer, H.	454	Kaiser, H. J.	773
Gomer, R.	1041	Harrison, E. R.	221	Hrbek, A.	719	Kallistratova, M. A.	292
Goodfriend, P. L.	976	Harrison, M. J.	523	Hrostowski, H. J.	552	Kalra, S. N.	448, 692
Goodman, C. H. L.	575	Harrison, W. A.	523	Hsiao, C. C.	239, 911	Kaltenbach, P.	4
Goodwin, L. K.	902	Hart, J. B.	145	Hu, M.-K.	451	Kane, J. V.	797, 798
Gorbanj, A. N.	370	Harting, D.	880	Huber, W. K.	152	Kane, W. R.	828
Gordon, C. F.	728	Hartman, W. J.	667	Hudson, R. D.	934	Kaneko, M.	346
Gorman, J. G.	767	Hartree, D. R.	932	Hulst, G. D.	659	Kansky, E.	406, 407
Gorter, C. J.	1050	Hartwig, K.	281	Hume-Rothey, W.	1177	Kapuy, E.	954
Gottlieb, M. B.	21	Harwood, T. A.	129	Hummer, D. G.	946	Karlsson, E.	738
Goulding, F. S.	717	Hasegawa, M.	1133	Hushfar, F.	870	Karplus, M.	966
Gove, H. E.	877	Hasino, T.	977	Husini, K.	500	Karplus, R.	1136
Grabiell, F.	34	Hassan, F.	907	Hutchinson, G. W.	716	Karus, E. V.	1115
Grabowski, Z.	815	Hatt, B. A.	1167	Huzinaga, S.	977	Kasanski, B. A.	990
Grace, M. A.	844	Hausstühl, S.	231, 1016			Kasper, J. E.	1122
Gracia, A.	876	Havens jr., W. W.	827, 829	Ibrahim, A. A.-K.	249, 250	Kast, W.	223
Gränacher, I.	494	Hawkes, F. C.	475	Igo, G.	801, 875	Katsura, S.	396
Gramberg, G.	1025	Haynes, A.	911	Ikeda, M.	218	Katz, R.	929
Grammer, J. R.	128	Head, J. W.	677	Ikenberry, E.	439	Kazkevich, V. V.	167
Graneau, P.	1165	Heath, R. L.	843	Inamura, T.	192	Keet, W. de V.	300
Grange, J.	344, 345	Hecker, R.	1059	Indenbom, V. L.	227	Keffer, F.	485, 627
Grashin, A. F.	869	Heerden, P. J. van	440	Ingard, U.	299	Keller, R.	941
Gray, T. J.	562	Heicklen, J.	358	Inokuchi, H.	583	Keller, W. E.	805
Green, H. S.	442	Heid, R. L.	132	Ioffe, A. F.	644	Kellogg, R. E.	964
Green, T. M.	795	Heiland, G.	563	Ioffe, B. L.	869	Kelly, R. E.	655
Greenberg, J. M.	131	Heimann, G.	726	Ionov, N. I.	736	Kendall, B. R. F.	737
Greenberg, L. J.	318	Heinrich, H.	8	Isaac, P. J.	421	Kenney, R. W.	902
Greene, J.	899	Heller, W.	1060	Ishida, S.	776	Kent, P. J. C.	1167
Greenough, G. K.	267	Helmshaus, A.	347	Ito, D.	775	Kerlee, D. D.	914
Greenwood, J. A.	386, 635	Henderson, M. C.	290	Itoh, J.	495	Kern, B.	937
Greiner, H.	305	Henneberke, G.	748	Itzkan, I.	608	Kerwin, L.	735
Griem, H. R.	944	Hennel, J. W.	1046	Ivanov, R. N.	841	Kessler, G.	725
Grimellini, N. T.	928	Hennies, H.-H.	803			Ketelaar, J. A. A.	987

Koulemans, A. I. M.	1093	Krivsky, L.	71	Lindsay, R. B.	276	Mann, A. K.	487
Khadilov, A. I.	529	Krjukowa, T. A.	599	Lindskog, J.	840	Marable, J. H.	771
Kharchenko, V. F.	894	Kropshot, R. H.	638	Lindström, G. B.	1088	Marache, G. du	342
Kharamova, E. I.	270	Krupicka, S.	468	Lipman, N. H.	787	March,	
Khaskind, M. D.	294	Kruse, O. E.	129	Lippmann, H.	245	N. H.	520, 521, 1175
Khizhnjak, A.	632	Krusenmeyer, H. J.	1075	Lipworth, E.	795	March, P. V.	876
Khristalev, B. A.	316	Kubo, H.	618	Lisker, K. E.	631	Marcey, R. G.	136, 137
Kilmister, C. W.	214	Kühne, K.	1053	Litovchenko, V. G.	565	Marcum, J. I.	698
Kimpara, M.	39	Küssner, A.	595	Lochner, J. P. A.	300	Margerand, R.	1180
King, B. R.	381	Kuh, E. S.	682	Löber, H.	9	Marie, P.	666
King, R.	653	Kukavazde, G. M.	841	Logan, M. J.	641	Markham, J. J.	544
Kingsbury, P. I.	138	Kundu, M. R.	1149	Logethetis, J.	165	Marklund, I.	815
Kinoshita, K.	304	Kuroyanagi, T.	750	Lorang, R.	335	Marovich, E.	1125, 1128
Kinosis, K.	332	Kurth, R.	438	Lord, J. J.	914	Marsh, J. D. F.	1073
Kirjakowa, L. A.	307	Kusumegi, A.	880	Loscoe, C.	555	Martelli, G.	724
Kirvaldize, I. D.	636	Kusumoto, H.	495	Loveridge, D. J.	161	Martensson, M.	1088
Kislev, V. F.	1077			Lovrecek, B.	560	Martin, E. E.	1067
Kiser, R. W.	718	Laborde, G.	60	Low, M. J. D.	1074	Martin, G. M.	110
Kjeldas jr., T.	503	Lade, R. W.	673	Low, W.	491	Martin, W. J.	889
Klecze, J.	71	Ladik, J.	953	Lucason, A.	938	Martyn, D. F.	1131
Klein, A.	537	Laforge, A.	950	Luckey, P. D.	901	Martz, C.	885
Kleinman, D. A.		Lagerqvist, A.	981	Lüst, R.	769	Marziani, M.	532
	1035, 1036	LaGow, H. E.	1143	Lukes, F.	326	Mascarenhas, S.	140
Kleinman, L.	198	Lal, D.	711	Lukina, M. J.	990	Mashall, J. H.	742
Kline, J. V.	113	Lambie, R.	162	Lummer, O.	11	Maslov, V. A.	647
Klinkenberg,		Lamborizio, C.	780	Lundberg, J. L.	348	Mason, E. A.	82
P. F. A.	942	Lancashire, R. B.	388	Lure, M. S.	633	Masse, J. L.	950
Klintov, I. S.	924	Landau, A. I.	394	Lutz, K.	258	Mathieu, J. P.	999
Klopper, A.	146	Landé, A.	169	Lyamshchev, L. M.	293	Matsuda, H.	
Klose, J. Z.	290	Lang, D. D.	253	Lygin, V. I.	312		596, 597, 598
Kloster, W.	536	Langenberg, D. N.	525	Lynch, D. E.	793	Matsumoto, T.	332
Kluyver, J. C.	880	Lantz, P. M.	889	Lyubarsky, G. J.	516	Matsumita, S.	1121
Kneser, H. O.	6	Larikov, L. N.	1183			Mattis, D. C.	526
Knopff, L.	1110	Larnore, L.	357	McCallum, G. J.	845	Matveev, A. N.	753
Knox, W. J.	887	Larsson, K.-E.	519	McCarthy, I. E.	818	Matyas, M.	498
Kobak, J.	161	Lasher, G. J.	484	McCarthy, J. E.	401	Maxwell, A.	65
Kobayakawa, K.	192	Lashkaryov, V. E.	565	McCauley,		Mayand, P.-H.	1111
Köhrmann, W.	615	Lashko, A. S.	1047	J. W.	1125, 1126, 1128	Mayeda, W.	684
Koenig, J. L.	994	Latimer, R. A.	163	McCormick, P. Y.	436	Mayes, V.	904
Koenig, S. H.	528	Laurent, T.	686	McDaniel, E. W.	764	Mayo, C. G.	677
Koenig, V. L.	1097	Lavakare, P. J.	912	McDonald, D. K. C.	640	Mazumder, B. R.	382
Kofoed-Ilansen, O.	770	Lawrence, L. G.	446	MacDonald,		Mazzucato, U.	989
Kogan, A.	263	Lax, B.	559	G. J. F.	1101	Mead, J. B.	885
Kohlhaas, E.	1078	Lax, M.	444	McDonald, J. E.	403	Meier, H.	352
Kohn, W.	463, 518	Le, T.-P.	208	MacDuffee, C. C.	207	Meijer, P. H. E.	405
Koldan, W.	277	Lea-Wilson, C. P.	706	McEwen, J. G.	917	Meldau, H.	4
Kolde, M.	711	Leadabrand, R. K.	32	McFee, R. H.	314	Meliga, A. S.	36
Kolb, A. C.	944	Lebedev, P. P.	924	McGinnis, E. A.	998	Mériel, P.	482
Kolesnikova, R. V.	431	Lee jr., L. L.	884	McGowan, F. K.	854	Merkulov, V. V.	662
Kollar, F.	734	Lee, P. M.	1175	McGowan, W.	735	Merrison, A. W.	787
Kolos, W.	956	Lefort, M.	872	McGuire, J. H.	313	Mette, H.	555
Komatsuzawa, A.	179	Legay, F.	985	McIrvine, E. C.	196, 197	Metz, A.	209
Kondratenko, V. M.	544	Legvold, S.	465	McKee, D. W.	1072	Meyer, G.	896
Kononenko, V. A.	1007	Lehmann, I.	1116	McKee, J. S. C.	876	Meyer, P.	922
Konopicky, K.	317	Lehnigk, S. H.	168	McKinley, W. A.	103	Meyerott, R. E.	336
Konvalenko, B. M.	581	Leigh, J. J.	879	MacLeod, G. R.	713, 723	Meyers	5
Kooy, C.	478	Leipnik, R.	442	McMillan, J. A.	393	Meynieux, R.	660
Kopfermann, H.	939	Lerner, D. S.	675	McSkimin, H. J.	240	Mezhneva, V. V.	623
Kornblum, H. N.	781	Lesk, I. A.	592	Mader, C. L.	425	Michard, R.	60
Kornfeld, M. I.	569	Lester, G. R.	1095	Maecker, H.	622	Mielke, H.	611
Koryavov, V. P.	266	Levelt, J. M. H.	123	Männer, W.	765	Nikazan, P. S.	663
Koshkin, N. I.	296	Levengood, W. C.	1054	Märkl, H.	758	Mikhailenko, I. P.	898
Kossanyi-Demay, P.	852	Levinstein, H.	1027	Maffei, P.	1123	Mikhalenikov, V. S.	1042
Koster, G. F.	486	Lewins, J.	173	Mai, W.	763	Milenkovic, S. M.	1076
Kostyleva, L. A.	935	Lewschin, W. L.	367	Maier, W.	992	Miller, B. L.	124, 125
Kottwitz, D. A.	866	Lezbow, E. A.	388	Maino, C.	1150	Miller, D.	743
Kozyrsky, G. Y.	1007	Lezuchowska, J.	419	Malcolm, G. N.	377	Miller, D. M.	163
Kramer, H.	973	Li, J. C. M.	404	Malden, P. J.	1073	Miller, J. F.	574
Kramer, H. P.	41	Licht, A. L.	1104	Malik, F. B.	897	Miller, J. S.	104, 105
Krasulnikov, K. G.	1077	Lieberoth, J.	256	Mallard, T. M.	402	Miller, J. T.	642
Krause, A.	419, 420	Liehr, A. D.	978	Malysheva, E. A.	156	Miller, L. G.	832
Kraybill, H. L.	783	Lieshout, R. van		Mandel, L.	710	Miller, M. H.	360
Krebs, K.	849		857, 858	Mandelstamm, S. L.	947	Miller, P. D.	868
Krienke jr., O. K.	914	Lifshits, I. M.	1020	Mando, M.	862	Mills, R. G.	768
Krishna, B.	416, 417	Limber, D. N.	80	Manfredini, A.	784, 823	Miloslawski, W. K.	1032
Krishnamurty, B.	287	Limentani, S.	825	Manl, G. S.	845	Miltnerberger, K.	558

Minami, S.	775	Newton, J. O.	844	Pawlicki, G. S.	889	Raichenko, A. I.	1043
Mirlin, D. N.	569	Nguyen, C.-T.	364	Pearson, R. F.	492	Rainwater, J.	827
Mirumjan, S. O.	995	Nicholls, R. W. 986, 1001		Pearson, W. B. 541, 640		Rajagopal, E. S.	1089
Misawa, T.	585	Niemeyer, H.	669	Penselin, S.	939	Rakoff, A. W.	1003
Miselyuk, E. G.	564	Nierenberg, W. A.	795	Perdok, W. G.	1170	Ramaniah, M. V.	831
Mitani, K.	618	Niese, H.	279	Perez-Mendez, V. 902, 903		Rambidi, N. G.	971
Mitra, S. S.	306	Nilsson, N. E. L.	981	Perny, G.	335	Ramsya, D. A.	985
Mitsui, K.	397	Nishimura, J.	1039	Pestel, P.	1038	Ramsay, J. V.	343
Miyake, K.	1082	Nitsche, R.	501	Pethica, B. A.	434	Ransil, B. J. 968, 969	
Miyamoto, K.	303	Nobel, D. de	551	Petit, G.	390	Ranucci, M.	1150
Miyamoto, S.	175	Notagami, Y. 179, 777		Petralia, S.	822	Rao, B. S. V. R.	980
Miyauchi, T.	547	Novodrodov, E. D. 458		Petrow, D. A.	550	Rao, M. N.	980
Mochizuki, K.	761	Novototskii-Vlasov, Y. F.	568	Pfefferkorn, G.	1015	Rao, R. V. G.	404
Mochizuki, T.	397	Noyes jr., W. A.	358	Philip, R.	334	Rasor, N. S.	108
Modena, I.	1051	Nozderv, V. F.	296	Phillips, D.	421	Rayne, J. A. 1037, 1176	
Moller, C.	211	Nuovo, M.	1024	Phillips, G. C.	868	Raz, B. J.	847
Moller, C. K.	1008			Phillips, J. C. 198, 524		Razin, V. M.	756
Montalenti, G.	480	Obayashi, T.	1148	Pierce, J. R.	690	Reed, H.	591
Moore, J. C.	1168	Obert, W. J.	342	Piercy, G. R.	1171	Reed jr., S. G.	262
Moore, M. S. 832, 833		Oboukhov, A. M.	1146	Pilant, W. L.	1110	Reese, W. E.	1026
Moore jr., R. G.	814	O'Connor, C.	445	Pimenov, Y. V.	656	Regge, T.	176
Moore, T. W.	525	O'Connor, R. T.	27	Pipkin, F. M.	940	Rehmann, G.	322
Mora, S.	780	Odeh, F.	174	Piwowaroff, W. N.	307	Reibel, K.	437
Moravcsik, M. J.	786	Oehme, F.	624	Pixley, R. E. 797, 798		Reich, C. W.	833
Mordukhovich, M. I. 280		Offenbacher, E. L.	101	Plesch, E.	1160	Reiche, W. G.	650
Morgenstern, S. L.	366	Ogilvie, K. W.	810	Plyler, E. K.	982	Reimann, V.	233
Morinaga, H.	750	Oguchi, T. 485, 627		Pollara, L. Z.	111	Reimer, L.	363
Morita, M.	900	Oghrenko, L.	1097	Pollard, H. F.	99	Rekvel, J. 107, 127	
Moros, E. M.	754	Ohmura, H.	90	Polovin, R. B.	516	Rember, J.	739
Morozov, I. M.	898	Ohmura, T.	90	Pomeranchuk, I. Y. 869		Rense, W. A.	57
Morozova, N. A.	384	Okazaki, S.	570	Popescu, I.	609	Reynolds, J. M.	379
Morris, J. F.	388	O'Keefe, J. A.	1099	Popov, M.	898	Reznek, S.	12
Moscowitz, A.	1005	Oki, H.	570	Popov, V. N.	384	Rhoderick, E. H.	538
Mosinger, E. M.	876	Okraimets, P. N.	1007	Porai-Koshits, E. A. 1055		Rhodes, R. R.	153
Mount, E.	698	Oliver, D. R.	1096	Porter, N. A.	733	Richardson, E. G.	285
Mouton, W. L.	856	Oliver, J. E.	1111	Pound, G. M.	429	Richardson, J. R.	878
Muchnik, M.	734	Olving, S.	513	Powell, A.	298	Richeson, W. E.	676
Müller, H.	386	Ong, R. S.	508	Powell, C. J.	927	Richter, K.	606
Müller, H.-G.	55	Onions, W. J.	1063	Powell, R. W.	385	Rickard, D. C.	665
Mueller, W. M.	361	Orlin, H.	1100	Pozhela, Y. K.	554	Riddlestone, H. G.	618
Münch, W. von	573	Orlova, N. S.	557	Pozigun, E. A.	372	Rieseberg, H.	849
Mukherjee, P.	800	Ortalli, I.	780	Prausnitz, J. M.	389	Rigatti, G.	997
Mukherjee, P. N.	837	Orton, J. W.	488	Prentki, J.	848	Rigby, B. J.	247
Mulliken, R. S. 957, 958		Osborne, L. S.	901	Preobrashenski, N. G. 936		Righini, B.	822
Murray, A. M.	520	Oskam, H. J.	983	Prettre, M.	1044	Rinehart, J. S.	275
Murty, D. S. R. 910, 928		O'Sullivan, W.	485	Price, C. F.	509	Rinkens, H.	1062
Musen, P.	78	Otopkov, P. P.	543	Price, P. B.	246	Roach, F. E. 1125, 1126, 1127, 1128	
Musgrave, B.	724	Otroschenko, G. A. 838, 839		Price, P. J.	527	Roberts, C. A.	254
Mushtari, K. M.	228	Otsuki, A.	808	Price, R. E. 865, 885		Roberts, J. A.	76
Mustel, E. R.	75	Ovcharov, V. E.	269	Prichodjko, A. F.	1034	Robin-Kandare, S. 1084	
Muzychuk, A. M.	545	Overhauser, A. W. 191, 196, 466, 499		Pritchard, H. O.	350	Robins, A. B.	1161
Myers, V. W.	182	Owen, J.	488	Prosser, V.	325	Robinson, B. L.	851
Nadeau, S.	704			Prowse, D. J.	818	Robinson, L. B.	717
Nafe, J. E.	1111	Palatnik, L. S.	394	Pry, R. H.	472	Rocherolles, R.	151
Nagata, S.	873	Panilis, M. de 1108, 1109		Pulfer, J. K.	703	Rodberg, L. S.	908
Nagle, D. E.	805	Parisot, J. M.	333	Pullar, J. D.	374	Rodot, H.	578
Nagpal, K. K.	907	Park, D.	948	Pullman, A.	1155	Rodot, M. 578, 579	
Nakanishi, N. 180, 777		Parke, H. G.	593	Pullman, B.	1155	Roer, R.	1157
Namba, M.	339	Parker, E. N.	512	Purdy, C. M. 1126, 1128		Roganov, V. S.	721
Nanda, J. N.	1114	Parker, G. W.	889	Pursey, H.	689	Rogerson jr., J. B.	63
Nasledov, D. N. 502, 529		Parnell, D. R.	929	Putner, T.	333	Romanova, A. V.	1047
Natsume, K.	332	Parr, R. G.	30	Pyatt, E. C.	689	Roothaan, C. C. J.	956
Néel, L.	461	Parra, F.	410			Rose, A.	51
Neelakantan, K. A.	912	Parry, L. G.	99	Quassiat, B. 782, 916		Rose, D. J.	607
Neizvestnyi, I. G.	568	Parsegian, V. L.	100	Quinton, A. R.	887	Rosen, G.	217
Nelson, C. F.	688	Parton, H. N.	377	Quisenberry, K. S.	885	Rosen, J. L.	827
Nelson, L. S.	348	Pastore, G.	205			Rossi, B.	58
Nelson, M. E.	914	Patonis jr., E.	895	Rabinovich, M. S. 752, 754		Rossi, V.	784
Németh, G.	951	Patter, D. M. van	817	Rabinovich, S. G.	504	Roth, J. F.	1161
Nemeth, J.	791	Patzelt, G.	255	Rabinowitz, P. 53, 813		Roth, M.	424
Nesbet, R. K.	970	Paul, H.	787	Radhakrishnan, V.	59	Rothardt, L.	243
Nesbitt, E. A.	470	Pauli, W.	171			Roux, M.	950
Nesterov, V. S.	291	Pavlovskaya, N. G.	415			Rowe, J. E.	708
Nethercot, W.	613					Rozhin, F. V.	297
Neumann, J.	77						

Rubanov, A. S.	315	Schuhler, C.	413	Smith, R. A.	17	Sukhanov, A. D. ..	186
Rubinshtein, R. N. ..	535	Schuster, K.	10	Smith, R. W.	1182	Sulanke, H.	447
Rubinstein, R.	716	Schwartz, E.	701	Smith, W. G.	854	Sund, R. E.	855
Rudolph, H. D.	992	Schwieger, H.	233	Smith, W. L.	40	Svehla, G.	96
Rudstam, G.	819	Scott, G. D.	212	Smith, W. R.	135	Swan, J. B.	927
Rüdiger, D.	237	Scott, J.	670	Smith, W. V.	484	Swann, S. A.	1165
Russek, A.	655	Sears, F. W.	93	Smolinski, A. K. ..	474	Swanson, K. M. ..	489
Russell, J. J.	901	Seleznev, V. P. ..	269	Smulkowski, O.	744	Swenson jr., G. W. .	79
Russell, R. D.	734	Selwood, P. W. ..	467	Snell, A. H.	511	Swenling, P.	699
Rustad, B. M.	829	Semerano, G.	989, 997	Snow, G. A.	908	Syrbe, G.	925
Rutledge, R. M.	1048	Sen, D.	319	Sobol, H.	708		
Ryder, J.	603	Senin, M. D.	898	Soergel, V.	849	Tai, C. T.	661
Ryskin, J. I.	972	Seren, L.	892	Sofina, V. V.	415	Takács, L.	42
Rykin, S. M.	581	Servajean, R.	60	Solnzew, G. S.	616	Takahashi, A.	874
Ryzhov, O. S.	268	Serven jr., E. J. ..	158	Solomon, I.	806	Takasahi, Y.	775
Rzhanov, A. V.	568	Setti, R. L.	825	Solomon, J.	903	Takeda, A.	761
		Severi, M.	784	Sorokin, P. P.	484	Takeda, S.	619
Saburi, O.	577	Severin, H.	652	Sosedova, A. L. ..	289	Takeno, H.	219, 220
Sack, R. A.	44, 956	Seydidi, A.	390	Southern, W. A. ..	229	Takeyama, H.	261
Sadeh, D.	830	Seymour, E. F. W. .	490	Souza, M. F. de ...	140	Tamagaki, R.	808, 873
Sadek el Meligy, A. ..	193	Shafi, N.	907	Sowinski, R.	1097	Tanaka, H.	775, 799
Safford, G. J.	829	Sharp, R. T.	116	Spadea, M. C.		Tanigaki, S.	1009, 1010
Safonowa, I. L.	990	Shaw, D.	1085		1139, 1140, 1142	Tarchoff, P. N.	307
Sagan, C.	1129	Shayler, H. R.	751	Spalaris, C. N.	1083	Tarrago, X.	872
Saint-James, D.	1031	Sheen, R. T.	157	Spedding, F. H.	465	Tartakovskii, B. D. .	282
Samolovich, A. G.	544	Shefter, G. M.	268	Spitzer, W. G.	1035	Tartakovskiy, V. K. .	888
Samolov, E. P.	164	Shen, K. Y.	944	Sponheuer, W.	1117	Tatsuoka, S.	304
Sanden, H. v.	35	Shepanski, J. R.	99	Springer, T.	765	Taylor, E. F.	138
Sands, M.	742	Sherbini, M. A. el. .	193	Srivastava, G. P. ..	626	Taylor, G. O.	381
Sandweiss, J.	783	Shereshetsky, J. L. .	382	Ssall, A. O.	320	Taylor, H. A.	1074
Sanford, J.	783	Sherwood, J. N.	1017	Ssawosskaja, ...	331	Taylor, H. E.	629, 630
Santini, M.	1051	Shigin, V. A.	838, 839	Ssokoloff, W. A. ..	370	Teale, R. W.	492
Santry, D. C.	766, 816	Shinnar, R.	274	Ssokin, M. S.	1034	Teare, P. W.	323, 1169
Sanyal, N. K.	306	Shirokova, T. A. ..	283	Stähelin, P.	850	Tebble, R. S.	16
Sasakawa, T.	873	Shmelev, I. I.	288	Stafeev, V. I.	566	Temkin, A.	926
Sastenker, G. I.	614	Shogenji, K.	530	Stanewitsch, L. B. .	320	Templeton, I. M. ..	640
Sato, I.	874	Shono, Y.	799	Stanley, G. J.	76	Tepley, L. R.	1138
Sauer, R.	8	Shraiber, L. S.	327	Starkweather jr., ..		Teregulov, I. G.	228
Saunders, N. H.	540	Shukla, P. G.	912	H. W.	433	Thanh-Phong-Le ...	208
Sauvenier-Goffin, E. ..	15	Siegbahn, K.	738	Statz, H.	486	Thomas, D. G.	1075
Savage, S. D.	562	Shihonen, Y. T.	130	Stebbins, R. F.	945, 946	Thompson, A. R.	65
Savornin, F.	643	Sillin, V. P.	542	Steckelmacher, W. .	333	Thompson, H. W.	1002
Savornin, J.	643	Simoi, C.	1080	Stefant, R.	460	Thomson, J. S.	94, 120
Sawada, T.	873	Simonoff, G.	872	Steffen, R. M.	861	Thomson, G. P.	2
Schäfer, C.	11	Simons, L.	514, 515	Steiger, K.	923	Thomson, S. J.	1017
Schäfer, K.	1045	Simons, V.	1156	Steigmann, A.	355	Thurley, E.	453
Schäffer, E.	305	Simonyi, K.	746	Stein, F.	457	Thurlow, P. E. F.	889
Schaug-Petersen, T.	680	Simpson, J. A.	922	Stein, W.	601	Tickle, R. S.	826
Schecter, L.	29	Simpson, O. D.	832	Steinberg, P. H.	825	Tidwell, E. D.	982
Schiff, L. I.	213, 214	Sindel, P.	340	Steinert, C.	411	Tietz, T.	
Schiffer, J. P.	884	Singer, J.	473	Steljes, J. F.	921		177, 178, 792, 930
Schimank, H.	395	Singh, D. N.	1012	Stelson, P. H.	854	Tikhonova, E. A. ..	1179
Schintlmeister, J.	740	Singleton, J. H.	428	Stenström, T.	819	Tillotson, J. G.	126
Schlat, T. R.	673	Sinha, B. P.	416, 417	Stepanov, B. I.	315	Timmer, C.	338
Schlein, P. E.	825	Sinno, K.	1119	Sterin, C. E.	990	Tingwaldt, C.	329
Schley, U.	329	Sisco, W. B.	254	Stevens, K. N.	301	Tkachenko, A. N. ..	504
Schlier, C.	725	Sisko, A. W.	1061	Stewart, A. L.	949	Tobin, W. H.	584
Schlömann, E.	479	Sitenko, A. G.	888, 894	Stewart, R. W.	1144	Tomkins, F. S.	942
Schlüter, A.	931	Sitte, K.	919	Stokes, H. J.	230	Tomura, M.	371
Schneider, F.	56	Sjobern, R.	821	Stourac, L.	576	Toner, W. T.	876
Schmidt, B.	204	Sjogren, B.	820	Strandberg, M. W. P.	695	Tonning, A.	680
Schmidt, W.	146, 317	Skiyarenko, S. I. ..	156	Streetman, J. R.	1023	Toppel, B. J.	867
Schmidt-Rohr, U.	882	Skornjakoff, ...	331	Striganowa, G. A. ..	935	Tozer, B. A.	604
Schmidt-Tiedemann, ..		Slabaugh, W. H.	1083	Strikha, V. I.	565	Treffitz, E.	897
K. J.	605	Slatar, W. E.	825	Strobel, G. C. de ...	85	Trellis, M.	72
Schmitt, H. W.	864	Slavnov, D. A.	186	Stroh, A. N.	1174	Trendelenburg, E. A. .	152
Schönert, H.	600	Slezov, V. V.	1020	Strohmeier, W.	558	Tresise, H. C.	446
Schofte, T.	422	Slusar, B. F.	1178	Stroborski, B. D. ..	924	Triha, S. K.	109
Schreiber, H. P.	1071	Smirnov, W. N.	988	Stubbs, G. R.	24	Trolan, J. K.	1067
Schröder, K.	380	Smirnov, A. A.	1179	Stuntp, R.	1049	Truell, R.	457
Schtschepkin, D. N.	979	Smirnov, I. V.	156	Sutcher, J.	908	Truesdell, C.	257
Schubert, E. D.	277	Smirous, K.	576	Süß, R.	450	Tsakirissianos, D.	892
Schüle, W.	437	Smith, A. W.	432	Sugano, R.	179	Tsakrisikowa, S. A. .	365
Schüle, W. J.	1187	Smith, B. L.	324	Sugarnan, N.	831	Tseng, C.-Y.	187
Schütz, W.	10	Smith, E. C.	889	Sugraman, R. M.	589	Tsubokawa, I.	469
Schuff, H. K.	50	Smith, P. B.	856	Suhl, H.	476	Tsuji, M.	977

Tsymburskaya, A. T.	546	Vondenbusch, A. . . .	674	Whisman, M. L. . . .	727	Yabumoto, T.	571
Tuchkevich, V. M.	557, 566	Vong, T. S.	1054	White, R. L. . . .	497, 1011	Yaffe, L.	766, 816
Turler, P.	1044	Vonnegut, B.	1137	White, R. S.	781	Yamaguchi, S.	1162
Turnbull, J. C.	149	Vuylssteke, A. A.	694	White, W. B.	7	Yamashita, J.	485
Turner, W. J.	1026	Waal, J. van der . .	148	Whitehead, W. D. .	826	Yamazaki, M.	775
Tye, R. P.	385	Waddington, C. J. .	915	Wicke, E.	595	Yang, L.-M.	187
Tyren, H.	836	Waddington, F. B. .	628	Wledenbeck, M. L.	855	Yariv, A.	702
Tzara, C.	846	Wagner, C. D.	893	Wieder, H.	432	Yaron, A.	273
Tzederberg, N. V. .	384	Wakita, H.	181	Wigartz, K.	981	Yavin, A. I.	741
Uchiyama, S.	530	Waldman, M. H. . .	1071	Wilke, C. R.	389	Yeh, K. C.	79
Überall, H.	189, 824	Waldmeier, M. . .	67, 68	Wilkinson, D. H.	797, 798	Yesberg, D.	54
Ueda, T.	495	Walker, M. T.	459	Willers, F. A.	8	York, C. M.	714
Ueda, Y.	874	Walsh, D.	705	Williams, D. E. G. .	16	Yoshida, M.	332
Uehara, M.	777	Wandel, C. F.	770	Williams, G. I. . .	1167	Young, L.	684
Ullrich, W.	248	Wapstra, A. H.	790	Williams, G. W.	286	Young, R. W.	278
Unsöld, A.	69, 70	Wargo, P.	709	Williamson, J. B. P.	386	Ythier, C.	853
Valdre, U.	822	Wasserman, E.	1006	Willis, M. R.	583	Yunovich, A. E. .	567
Vallauri, M. E.	408	Watari, W.	808	Willis, M. R.	583	Zaccheroni, E. . .	747
Valle, P. E.	400	Watts, B. N.	1085	Winn, M. M.	751	Zaglio, E.	732
Vallinder, U. L. . .	836	Weber, A.	998	Winokuroff, L. A. .	368	Zalivchii, V. N. .	296
Vanderslice, J. T. .	82	Wechter, W. J.	401	Winsberg, L.	812	Zama, W. A.	253
Varicak, M.	553	Weger, E.	671	Wise, M. E.	38	Zanon, I.	989
Varshni, Y. P.	626	Wegner, U.	225	Witzmann, H.	347	Zavenjagin, J. A. .	755
Vassy, E.	657	Weibel, E. S.	620	Wlodek, S. T.	1069	Zbikowski, M.	474
Vavilov, V. S.	580	Weibull, W.	242	Wojtowicz, P. J. .	1019	Zchaj, N. S.	947
Vegors jr., S. H. . .	843	Weidemann, E.	203	Wolfe, A. L.	728	Zdanuk, E. J.	147
Veljkovic, S. R. . .	1076	Weill, G.	1130	Wolfendale, E.	588	Zebel, G.	1091
Venkates, H. G.	695	Weinberg, F. J. . .	423	Wolff, G. A.	541	Zeld'ovich, Y. B. .	201
Vennik, J.	556	Weinstein, M. A. . .	143	Wolff, W. F.	1065	Zelm'anov, A. L. .	210
Venturini, G.	822	Weiss, A.	483	Wolfstieg, U.	235	Zemach, C.	174
Verch, J.	329	Weiss, A. von.	678	Wolfenstein, N. W.	1004	Zeplichal, F.	1064
Verdini, L.	1024	Weiss, G.	195	Wolsky, S. P.	147	Zhukov, V. F.	636
Veronesi, P.	910	Weiss, G. T.	688	Woltjer, L.	83	Ziegler, B.	909
Verweij, W.	617	Weitzsch, F.	587	Wood, J. K.	98	Ziman, J. M.	639
Vienot, J. C.	342	Wells, W. H.	716	Worley, R. E.	117	Zinn, J.	425
Vigone, M.	782, 916	Werner, F. G.	133	Wraight, H.	313	Zisin, I. A.	924
Vogt, E.	834	Wernick, J. H.	470	Wray, F.	707	Zizka, E.	612
		Weston, G. F.	616	Wulf, J.	1069	Zotova, N. V.	502
		Westpfahl, K.	654	Wybourne, B. G. .	1028	Zubrin, G. P.	565
		Wheeler, H. A.	675	Wyld jr., H. W. . .	621	Zucker, A.	883

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Professor Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 205 21 unter Mitarbeit von Dr. G. Beggerow. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstr. 65, Verlag: Akademie-Verlag GmbH, Berlin W 8, Leipziger Straße 3-4 / Fernruf: 200 441, Telex-Nr. 011773, Postscheckkonto: 350 21. Bestellnummer dieses Heftes 1008/40/2. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register 118,- DM, die einseitige Ausgabe einschließlich Register 142,- DM. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigung, Mikrofilme, Mikrofoto von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet
Satz und Druck: Druckhaus „Maxim Gorki“, Altenburg
Veröffentlicht unter der Lizenznummer 202/100/712/61
Printed in Germany

REGISTER

zu den

PHYSIKALISCHEN BERICHTEN

erleichtern Ihnen das Nachschlagen!

Bis Band 39 (1960) liegen nunmehr auch alle Registerhefte vollständig vor.

Der Preis beträgt 34,— DM je Heft.

Sie enthalten:

Liste der Mitarbeiter
Verzeichnis der referierten Zeitschriften
Stoffgliederung
Alphabetisches Namenregister
Systematisches Register

zum laufenden Jahrgang.

Alle seit 1950 erschienenen Text-Hefte sind ebenfalls noch lieferbar

Bitte überprüfen Sie Ihre Sammlung!

Bestellungen erbeten

AKADEMIE-VERLAG BERLIN